

Untersuchungen zur Biodiversität der Flechten von Nordrhein-Westfalen*

Esther Heibel, Essen

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
2.	Material und Methoden	5
2.1	Bestimmungsliteratur und Nomenklatur	5
2.2	Lichtmikroskopie	5
2.3	Identifizierung von Flechtenstoffen	5
2.3.1	Tüpfelreaktion	5
2.3.2	Fluoreszenztest	6
2.3.3	Chromatographie	6
2.4	Floristische Erfassung	7
2.4.1	Kartierung und Geländearbeit	7
2.4.2	Herbarauswertung	8
2.4.3	Literaturauswertung	8
2.4.4	Sonstige Quellen	9
2.4.5	Computergestützte Datenerfassung	9
3.	Das Untersuchungsgebiet	10
3.1	Abgrenzung	10
3.2	Naturräumliche Grundlage	10
3.3	Geomorphologie	14
3.4	Geologie	15
3.5	Klima	16
3.6	Luftqualität	16
4.	Historischer Überblick	17
5.	Auswertung der Flechtenerfassung NRW	21
5.1	Neufunde	21
5.2	Wiederfunde	22
5.3	Revidierte und anzuzweifelnde Arten	24
5.4	Artenzahl pro Meßtischblatt	24
5.5	Wiederbesiedlung	26
6.	Kommentierte Artenliste	27
6.1	Nicht lichenisierte, fakultativ lichenisierte und lichenicole Arten	243
7.	Zusammenfassung	248
8.	Literatur	248

* Beim Fachbereich 9 (Bio- und Geowissenschaften, Landschaftsarchitektur) der Universität-Gesamthochschule-Essen von Esther Heibel aus Flörsheim/Main vorgelegte Dissertation zum Erwerb des Grades Dr. rer. nat. Datum der mündlichen Prüfung: 07.04.1999. Gutachter: Prof. Dr. G. B. Feige (Essen) und Prof. Dr. M. Jochimsen (Essen).

Anhang	262
A Verzeichnis der Abkürzungen	262
D Fundpunktkarten der nordrhein-westfälischen Flechtenarten	263
E Register der wissenschaftlichen Pflanzennamen	334

1. Einleitung

Flechten sind symbiotische Lebensgemeinschaften zwischen einem Pilz (Mycobiot) und einer oder mehreren Algen (Photobiot/en). Seit Beginn des Industriezeitalters sind die Flechten aufgrund ihrer hohen Sensibilität gegenüber Umweltveränderungen von einem drastischen Rückgang betroffen (NYLANDER 1866). Ursachen sind zum einen die stark angestiegenen Immissionsraten von SO_2 und NO_3 sowie von Schwermetallen und Stäuben in den Ballungsgebieten, die einen schädlichen Einfluß besonders auf die epiphytische Flechtenflora haben. Zum anderen wird den Flechten die Lebensgrundlage durch die fortschreitende Zerstörung entsprechender Habitats aufgrund intensiver land- und forstwirtschaftlicher Nutzungsmethoden entzogen. Im außeralpinen Mitteleuropa gehören die Flechten zu den am stärksten dezimierten und bedrohten Organismengruppen. Der immer raschere und zunehmend global sich vollziehende anthropogene Wandel der Landschaften läßt eine intensive Erfassung der bereits nachgewiesenen und noch vorhandenen Flechtenvorkommen dringend erscheinen.

Für das gesamte Bundesland Nordrhein-Westfalen ist bisher eine umfassende Charakterisierung der Flechtenvorkommen weder unter floristischen noch unter angewandten Aspekten durchgeführt worden. Für die Einschätzung von Einzelbeobachtungen, etwa im Rahmen naturschutzfachlicher Bewertungen oder bei Luftgütekartierungen, ist jedoch die Kenntnis der Verbreitung und Ökologie der Arten eine unabdingbare Voraussetzung. Nur unter Berücksichtigung der artspezifischen Ansprüche sind konkrete Flechtenvorkommen zu interpretieren und somit Rückschlüsse auf die Qualität eines Standortes zu ziehen. Auch Aussagen über den Rückgang der Flechten eines Gebietes bzw. Tendenzen einer möglichen Wiederbesiedlung lassen sich nur vor dem Hintergrund der Verbreitung der Arten diskutieren.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, erstmals einen Überblick über die bislang in Nordrhein-Westfalen nachgewiesenen Flechtenarten, ihr Vorkommen und ihre Gefährdung zu liefern. Grundlage dafür ist die kritische Überarbeitung der älteren Literaturangaben nach den heutigen taxonomischen Kriterien, die Überprüfung der zur Verfügung stehenden Herbarbelege und eigene intensive Geländeuntersuchungen an ausgewählten Standorten. In einer kommentierten Artenliste werden aktuelle Nachweise, historische Fundmeldungen aus der Literatur und Angaben aus revidiertem Herbarmaterial zusammengestellt. Diese Daten werden für jede Art zu Rasterkarten verarbeitet. Dadurch können die Areale miteinander verglichen und mit entsprechend „gerastert“ dargestellten Faktorendaten wie Klima, Geologie und Höhenstufen korreliert werden. Die Rasterkarten sollen eine erste Arbeitsgrundlage für eine flächendeckende Flechtenkartierung Nordrhein-Westfalens liefern. Die Ergebnisse der Zusammenstellung können als Grundlagen-Information genutzt werden, um konkrete Flechtenfunde bezüglich ihrer Gefährdung zu beurteilen, und sie ermöglichen die Einleitung von Schutzmaßnahmen für entsprechende Biotope.

In den letzten Jahrzehnten wird, einhergehend mit der Abnahme der SO₂-Konzentrationen vor allem in Europa und Nordamerika, die Wiederbesiedlung stark belasteter Gebiete durch Flechten diskutiert. Der industrielle Ballungsraum Ruhrgebiet im Zentrum Nordrhein-Westfalens wies vor 30 Jahren nur eine äußerst verarmte Flechtenflora auf. Mittlerweile treten auch hier aufgrund der verbesserten Luftqualität verstärkt Arten auf, die relativ sensibel auf Luftverunreinigungen reagieren und ehemals aus den Industriegebieten zurückgedrängt worden waren. In diesem Zusammenhang werden Wiederbesiedlungstendenzen von Flechten in Nordrhein-Westfalen diskutiert und mehrere Beispiele angeführt.

2. Material und Methoden

2.1 Bestimmungsliteratur und Nomenklatur

Als Bestimmungsliteratur für die Flechten dienen POELT (1969), POELT & VĚZDA (1977, 1981), PURVIS et al. (1992) und WIRTH (1995). In Einzelfällen wurde auf diverse Gattungsmonographien und Einzelveröffentlichungen zurückgegriffen.

Die Nomenklatur folgt weitgehend SANTESSON (1993). Die dort nicht aufgeführten Arten sowie die Benennung der *Cladonia*-Arten richtet sich im allgemeinen nach WIRTH (1995). Die Artnamen einschließlich der Autoren werden in der kommentierten Artenliste alphabetisch sortiert aufgeführt. Die Benennung der Autoren richtet sich nach KIRK & ANSELL (1992). Entsprechend der Empfehlung im internationalen Code für Botanische Nomenklatur, Artikel 46.2, wurde beim Artnamen auf das Zitat der Publikation verzichtet (GREUTER et al. 1994).

2.2 Lichtmikroskopie

Die Bestimmung der Herbarbelege und der eigenen Aufsammlungen erfolgte mit einem WILD Photomakroskop M 400 (Vergrößerung: 6,3- bis 32-fach), einem LEITZ Dialux 20 und einem LEITZ DM-Mikroskop mit Nomarski-Interferenz-Kontrast. Bei den mikroskopischen Untersuchungen wurden Schnitt- und Quetschpräparate angefertigt. Für Dünnschnitte zwischen 18 und 20 µm stand ein Gefriermikrotom zur Verfügung, dessen Kühlung durch einen LEITZ Kryomaten erfolgt.

2.3 Identifizierung von Flechtenstoffen

2.3.1 Tüpfelreaktionen

Die standardisierten Tüpfelreaktionen (WIRTH 1995) wurden mit den traditionellen Reagentien in Lösungen nach ESSLINGER (1989) durchgeführt. Dazu wurden folgende Chemikalien verwendet:

- K 10%ige Kalilauge (KOH)
- C Natriumhypochloridlösung (NaOCl₂)
- P para-Phenylendiamin (NH₂C₆H₄NH₂) [Anstelle von para-Phenylendiamin wurde Farbstoffentwickler von MERCK verwendet, wie von KIRSCHBAUM & WIRTH (1994) vorgeschlagen.]

Diese wurden tropfenweise auf die getrockneten Thallusfragmente aufgetragen und nach einer kurzen Zeit die Farbreaktion registriert.

2.3.2 Fluoreszenztest

In langwelligem ultraviolettem Licht (365 nm) weisen einige Flechten aufgrund ihrer Flechtenstoffe eine charakteristische Autofluoreszenz auf. Insbesondere Flechten mit Tetronsäuren und Xanthonen lassen sich unter der UV-Lampe von morphologisch ähnlichen Arten unterscheiden, die keine durch UV-Licht anregbaren Pigmente enthalten.

2.3.3 Chromatographie

Die Bestimmung von Flechtenarten, die wenige morphologische Merkmale aufweisen (sterile Arten), nicht in typischer Ausprägung vorliegen (schlecht entwickelte oder juvenile Belege) oder leicht mit nah verwandten Arten verwechselt werden können, ist mitunter äußerst schwierig. Durch die Anwendung chromatographischer Verfahren erhält man neben den morphologisch-anatomischen Befunden zusätzliche Informationen über die Sekundärstoffmuster der Flechten. Dies kann bei der Identifizierung der Arten von großem Nutzen sein. In der vorliegenden Untersuchung wurden vor allem Vertreter der Flechtengattungen *Cladonia*, *Lecanora*, *Lepraria*, *Mycoblastus*, *Ochrolechia*, *Pertusaria*, *Porpidia*, *Ramalina*, *Ropalospora*, *Stereocaulon* und *Usnea* chromatographisch analysiert und die Ergebnisse zur Artbestimmung herangezogen.

Dünnschichtchromatographie (HPTLC)

Die dünnschichtchromatographische Analyse wurde nach der Standardmethode von Culberson (CULBERSON & KRISTINSSON 1970, CULBERSON 1972, CULBERSON & AMMAN 1979) mit den Veränderungen nach ARUP et al. (1993) durchgeführt. Bei der Analyse wurde ausschließlich Laufmittel A, bestehend aus Toluol/Dioxan/Eisessig (180:45:5), zur Trennung der Flechtenstoffe verwendet.

Es werden ca. 5 mg der Flechtenprobe mit 0,1 ml Aceton 20 min extrahiert. Der Extrakt wird anschließend auf 10x10 cm große HPTLC-Kieselgelplatten 60_{F254} der Firma MERCK aufgetragen und in eine Horizontal-Entwicklungskammer der Firma CAMAG gelegt. Nach einer Laufzeit von ca. 20 min werden die Platten zunächst unter UV-Licht der Wellenlängen $\lambda=254$ nm und $\lambda=350$ nm ausgewertet und markiert. Hierbei sind phenolische Inhaltsstoffe bereits zu erkennen. Anschließend werden die Platten in 10%ige Schwefelsäurelösung getaucht und bei 110°C 15 min im Trockenschrank getrocknet. Es folgt eine zweite Markierung von Flecken auf den Platten bei Tageslicht und unter UV-Licht der angegebenen Wellenlängen. Die TLC-Flecken wurden mit dem Computerprogramm „Wintabolites“ (MIETZSCH et al. 1992) und im Vergleich über Cochromatographie von Reinsubstanzen identifiziert.

Hochauflösende Flüssigkeitschromatographie (HPLC)

Die Analyse der aromatischen Sekundärstoffe mittels HPLC erfolgte nach der von FEIGE et al. (1993) entwickelten Standardmethode der Gradienten-Elution.

Die HPLC-Apparatur der Firma KONTRON besteht aus dem Data-System 450, zwei HPLC-Pumpen 420, dem HPLC-UV-Detektor 430, dem HPLC-Autosampler 360 und dem Plotter 800. Für die 250 x 4,6 mm große Säule wurde das Material Spherisorb 5 ODS 2,5 μ m genutzt. Zur Gradienten-Elution werden zwei Laufmittel verwendet, die vorher 30 min im Ultraschallbad entgast wurden. Als Laufmittel A dient bidestilliertes, mit 1%iger Ortho-Phosphorsäure versetztes Wasser. Als Laufmittel B fungiert Methanol (BAKER).

Die Extrakte werden bei einer Flußrate von 0,7 ml/min eluiert. Zu Beginn beträgt der Anteil an Laufmittel B 30%. Nach 1 min isokratischen Laufes werden die Proben injiziert,

und in den folgenden 14 min steigt der Anteil des Laufmittels B von 30% auf 70% an. In weiteren 30 min erfolgt der Anstieg auf 100%. Anschließend fährt das Laufmittel B bei 100% noch 18 min einen isokratischen Lauf, bevor das Programm endet. Die eluierten Substanzen werden während des Programms automatisch vom UV-Detektor bei $\lambda=245$ nm als Peak erfaßt. Von jedem Peak wird automatisch ein UV-Spektrum ($\lambda=200-400$ nm) erstellt.

Zur Vorbereitung des Flechtenmaterials für die HPLC werden 10 mg der Probe in 1 ml Aceton für 1 h extrahiert. Der erhaltene Flechtenextrakt wird daraufhin in Ampullen filtriert, die über einen Autosampler der HPLC zugeführt werden. Dem Lösungsmittel Aceton sind 0,5% Benzoesäure und 0,5% Solorinsäure als interne Standards hinzugefügt. Die hydrophile Benzoesäure eluiert in der durchgeführten Analyse sehr früh, wohingegen die stark hydrophobe Solorinsäure später eluiert als fast alle bisher mit HPLC untersuchten Flechtenstoffe. Das zeitliche Verhältnis der Retentionswerte dieser beiden Standards ist relativ konstant. Mit Hilfe einer Formel kann die Retentionszeit (R_t) des unbekannten Stoffes mit denen der internen Standards zu einem Retentionsindex (RI) verrechnet werden. Dieser ist, unabhängig vom Alter der Säule, annähernd konstant. Zur Errechnung des RI-Wertes wurde folgende Formel verwendet:

$$RI = \frac{R_{tPeak} - R_{tBenzoesäure}}{R_{tSolorinsäure}} \times 100$$

Die HPLC-Peaks wurden ebenfalls mit dem Computerprogramm „Wintabolites“ (MIETZSCH et al. 1992) und im Vergleich mit cochromatographierten Reinsubstanzen sowie der Analyse der erhaltenen UV-Spektren (HALE 1956) identifiziert.

2.4 Floristische Erfassung

Erfaßt wurden alle Daten aus eigener Geländearbeit sowie Angaben aus Literatur- und Herbarauswertung, soweit sie in einem MTB liegen, das einen Anteil nordrhein-westfälischen Gebietes aufweist. Somit enthält die Arbeit auch Flechtenangaben aus grenznahen Bereichen benachbarter Bundesländer (Niedersachsen, Hessen, Rheinland-Pfalz) sowie aus Belgien und den Niederlanden.

2.4.1 Kartierung und Geländearbeit

Eine flächendeckende Kartierung des Bundeslandes NRW kam wegen der zeitlichen Begrenzung der Arbeit nicht in Frage und ist von einer Einzelperson auch nicht zu leisten. Daher wurden für die Geländearbeit in erster Linie Standorte ausgewählt, die aus lichenologischer Sicht interessant zu sein schienen, wie z.B. anstehendes Gestein, Magerrasen, Alleebäume, größere geschlossene Waldgebiete, etc. Ein besonderer Schwerpunkt lag auf der Erfassung der Flechtenflora auf Schwermetallstandorten, die in einer gesonderten Publikation zusammengefaßt wurde (HEIBEL 1999).

Weiterhin wurden Ziele angefahren, die aus Veröffentlichungen als sehr reichhaltige Flechtenhabitate bekannt sind oder von denen besonders seltene Arten gemeldet wurden. Dadurch sollte der aktuelle Zustand der dortigen Lichenenflora untersucht und eine Entwicklung der Artzusammensetzung in Hinblick auf frühere Angaben dokumentiert werden. Ferner wurden alle Flechtenarten notiert, die auf den Exkursionen entdeckt werden konnten, so auch solche auf anthropogenen Substraten und in urbanen Habitaten.

Belege der Flechten befinden sich im Herbarium Esther Heibel und wurden größtenteils auch im Herbarium ESS hinterlegt.

2.4.2 Herbarauswertung

Zur Erfassung der älteren lichenologischen Vorkommen in NRW wurden Herbarbelege überprüft, die bis ins Jahr 1801 (HEIBEL 1998) zurückreichen. Für vergleichende Studien wurden die Herbarien B, GOET, H, M, MSTR und UPS besucht sowie Material aus folgenden öffentlichen Herbarien entliehen:

Berlin (B):	Botanischer Garten und Museum Berlin-Dahlem, Deutschland
Bonn (BONN):	Institut für Pharmazeutische Biologie der Universität Bonn, Deutschland
Essen (ESS):	Botanisches Institut und Botanischer Garten der Universität Essen, Sammlung G. B. Feige, Deutschland
Göttingen (GOET):	Abteilung Systematische Botanik, Albrecht-von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften der Georg-August-Universität Göttingen, Deutschland
Helsinki (H):	Botanisches Museum der Universität Helsinki, Finnland
Hamburg (HBG):	Staatsinstitut für Allgemeine Botanik und Botanischer Garten der Universität Hamburg, Deutschland
Münster (MSTR):	Westfälisches Museum für Naturkunde Münster, Deutschland
Uppsala (UPS):	Institut für Systematische Botanik der Universität Uppsala, Schweden

Ungeprüft eingegangen in die flechtenfloristische Erfassung von NRW sind die Daten des Flechten-Herbariums aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde in Münster (MSTR). Die Sammlung wurde bereits durch LUMBSCH (1991a) revidiert, und die computerisierten Daten (3292 Belege) wurden freundlicherweise von Frau Dr. Gries (Münster) zur Verfügung gestellt. Fast alle ausgewerteten Flechtenbelege in MSTR stammen aus dem vorigen Jahrhundert, ein kleiner, von Koppe gesammelter Teil stammt aus den dreißiger Jahren dieses Jahrhunderts.

Folgende Personen stellten Belege ihrer privaten Aufsammlungen zur Verfügung:

U.W. Abts (Krefeld), R. Brakel (Iserlohn), H. Bültmann (Münster), F. Bungartz (Bonn), C. Dübbert (Essen), Prof. Dr. R. Düll (Bad Münstereifel), Prof. Dr. G.B. Feige (Essen), G. Fellenberg (Essen), P. Foerst (Gummeroth), Dr. R. Guderley (Essen), J. Heinrichs (Göttingen), J. Hübschen (Coesfeld), Dr. M. Jensen (Ratingen), B. Job-Hoben (Bad Breisig), Dr. P. Keil (Essen), D. Killmann (Bonn), A. Korden (Bonn), R. Kricke (Mülheim/Ruhr), PD Dr. H.T. Lumbsch (Bochum), Dr. B. Mies (Duisburg), Dr. S. Paus (Coesfeld), P. Pfeiffer (Kaiserslautern), J. Pilaski (Krefeld), A. Poetschke (Münster), Dr. C. Printzen (Köln), U. Raabe (Marl), H.O. Rehage (Recke), L. Rothsuh (Krefeld), C. Schmidt (Münster), H. Thüs (Mainz), Prof. Dr. R. Türk (Salzburg), H.G. Wagner (Höxter), K. van de Weyer (Nettetal), N. Wirtz (Essen), E. Woelm (Osnabrück), Dr. S. Woike (Haan).

2.4.3 Literatúrauswertung

In der vorliegenden Arbeit wurden zahlreiche Publikationen, die Flechtenangaben aus NRW enthalten, ausgewertet. Entsprechend den ausgewiesenen Fundorten wurde den Angaben die MTB-Nummer der topographischen Karte 1:25.000 und, wenn möglich, ein Quadrant zugeordnet. Die oft nicht mehr gebräuchliche Nomenklatur der älteren Veröffentlichungen wurde mit Hilfe der Synonymenverzeichnisse in SANTESSON (1993) und WIRTH (1994) auf den neuesten taxonomischen Stand gebracht. Sehr alte Namen aus dem vorigen Jahrhundert wurden unter Verwendung von ZAHLBRUCKNER (1922-1940) in neuer Nomenklatur übersetzt.

2.4.4 Sonstige Quellen

Der zwischen 1973 und 1991 tätige Westfälische Flechtenarbeitskreis widmete sich auf vielen Exkursionen und Arbeitstagen der Erforschung der westfälischen Flechtenflora. Die dabei erfaßten 5312 flechtenfloristischen Daten wurden durch Herrn E. Woelm (Osnabrück) computerisiert und mir dankenswerterweise überlassen. Diese Daten flossen ebenfalls in die vorliegende Arbeit ein, wobei kritische Arten entliehen und überprüft wurden.

2.4.5 Computergestützte Datenerfassung

Die ermittelten Flechtendaten und die ausgewertete Literatur wurden mit dem Computerprogramm „Florein“, das vom Bundesamt für Naturschutz (Bonn) für floristische Kartierungen zur Verfügung gestellt wird, bearbeitet. Als Raster dient der Kartenschnitt des Topographischen Kartenwerkes 1:25.000. Das Grundfeld dieses Rasters, das sogenannte Meßtischblatt (MTB), ist bei 50° nördlicher Breite etwa 12,0 x 11,1 km groß und wird leicht verzerrt als Quadrat dargestellt.

Sowohl die Abgrenzung verschiedener Kartierzeiträume durch unterschiedliche Symbole auf den Rasterkarten, als auch eine Darstellung mit grober und feiner Rasterung ist möglich, so daß die Daten jederzeit in eine spätere Deutschland- oder Europa-Kartierung einfließen können. Mit Hilfe dieses Programms wurden die Funde der nordrhein-westfälischen Flechtenarten in Rasterkarten auf MTB-Basis dargestellt, wobei neben der Unterscheidung von Literatur- sowie Herbar- und Kartierdaten vier verschiedene Erfassungszeiträume definiert sind (Tab. 1).

Tab. 1: In den Fundpunktkarten verwendete Symbole

Zeitraum	Herbar- und Kartierdaten	Literaturdaten
-1900		
1900-1945		
1946-1980		
1981-heute		

Durch eine zeitliche Differenzierung der Nachweise können Ausmaß und Zeitverlauf des Flechtenrückgangs bzw. eine mögliche Wiederbesiedlung deutlich gemacht werden. Ein Rasterpunkt entspricht einem oder mehreren Flechtenfunden auf dem jeweiligen MTB. Die jeweils neueste Angabe hat bei der Darstellung die höchste Priorität, ebenso wie eigene Geländedaten und geprüfte Herbarbelege höhere Priorität als Literaturangaben haben.

Viele Arten lassen deutliche Verbreitungsmuster erkennen, andere spiegeln lediglich den Bearbeitungsstand wider. Die Karten werden als „Fundpunktkarten“ bezeichnet, da sie derzeit noch nicht die endgültige Verbreitung darstellen. Aus diesem Grunde wird ganz bewußt auf den Begriff „Verbreitungskarte“ verzichtet.

3. Das Untersuchungsgebiet

3.1 Abgrenzung

Das Untersuchungsgebiet umfaßt die gesamte Landesfläche Nordrhein-Westfalens. Das Gebiet hat eine Nord-Süd-Ausdehnung von ca. 291 km zwischen 50°20' und 52°31' nördlicher Breite und eine West-Ost-Ausdehnung von ca. 266 km zwischen 5°52' und 9°28' östlicher Länge. Nordrhein-Westfalen wird von den Bundesländern Niedersachsen im Norden, Hessen im Südosten und Rheinlandpfalz im Süden sowie von Belgien im Südwesten und den Niederlanden im Westen begrenzt.

Mit einer Landesfläche von 34.075 km² rangiert es als viertgrößtes Bundesland von Deutschland hinter Bayern, Niedersachsen und Baden-Württemberg (GLÄSSER et al. 1997). Mit nahezu 18 Millionen Einwohnern ist es das bevölkerungsreichste Bundesland und beheimatet über ein Viertel der Bevölkerung Deutschlands. Die Bevölkerungsdichte beträgt mit 523 Einwohnern je km² mehr als das doppelte des bundesdeutschen Durchschnitts (228 Einwohner je km²), wobei sich die Bevölkerung besonders im Ballungsraum Ruhrgebiet konzentriert. Die größten Städte sind nach Einwohnerzahl Köln (965700), Essen (614900), Dortmund (598900), Düsseldorf (571100) und Duisburg (535300).

Um die Lage des untersuchten Gebietes im weltweit gebräuchlichen UTM-Raster einordnen zu können, ist in der Abb. 1 die Fläche von Nordrhein-Westfalen mit UTM-Gitter abgebildet.

3.2 Naturräumliche Grundlage des Untersuchungsgebietes

Das Land NRW wird auf der Grundlage der naturräumlichen Gliederung in sechs Großlandschaften eingeteilt (DINTER 1986). Der Bezug auf die politischen Grenzen des Landes bedingt in einzelnen Fällen eine Angliederung von Teilen benachbarter naturräumlicher Einheiten an diese Großlandschaften, die nur randlich nach NRW hineinragen (Abb. 2).

Beiderseits des Niederrheins erstreckt sich unterhalb von Düsseldorf das Niederrheinische Tiefland, in das der Nordteil der Bergischen Heideterrasse einbezogen wurde. In die ebene Flußterrassenlandschaft ragen die weiten Sohlentäler der Flußauen mit ihren Altstromrinnen und der Stauchmoränenwall der Niederrheinischen Höhen. Die Höhenlage bleibt durchweg unter 100 m NN und sinkt in nordwestlicher Richtung an der niederländischen Grenze auf etwa 15 m NN ab. An der Oberfläche herrschen grundwassernahe quartäre Sande und Kiese vor, in den Flußauen auch Hochflutlehm und zum Teil Niedermoore. Bei mittleren Jahrestemperaturen von über 9°C und Jahresniederschlägen von 750 mm herrscht ein ausgeglichenes atlantisches Klima mit milden Wintern und einer langen Vegetationsperiode. Als Nutzungsform wechselt Grünland in den Niederungen mit Ackerland auf den trockeneren Lehm- und Sandplatten ab. Größere Waldkomplexe, in denen meist die eingebrachte Kiefer dominiert, sind nur lokal vorhanden.

Nach Südosten hin schließt sich die bis nach Bonn reichende Niederrheinische Bucht an. Sie umfaßt die Ebene bis zum westlichen Mittelgebirgsrand und wird durch die Auen von Rhein, Erft und Rur sowie durch mehrere Terrassenstufen und -horste (z.B. die Ville) gegliedert. Die Höhenlage steigt nach Osten hin auf etwa 200 m NN an. Die mittlere Jahrestemperatur übersteigt 9°C und es herrscht ein relativ warmes, trockenes Klima mit einer langen Vegetationsperiode. Besonders im Rheintal herrschen warme Sommer und sehr milde Winter. Die Jahresniederschläge bleiben unter 700 mm, in der Zülpicher Börde sogar unter 600 mm. Mit Ausnahme der Auen tritt der Einfluß des Grundwassers zurück. Die typische Bördenlandschaft wird von einer Lößauflage überzogen und vorwiegend ackerbaulich genutzt. Das Grünland ist stark zurückgedrängt und weitgehend auf die

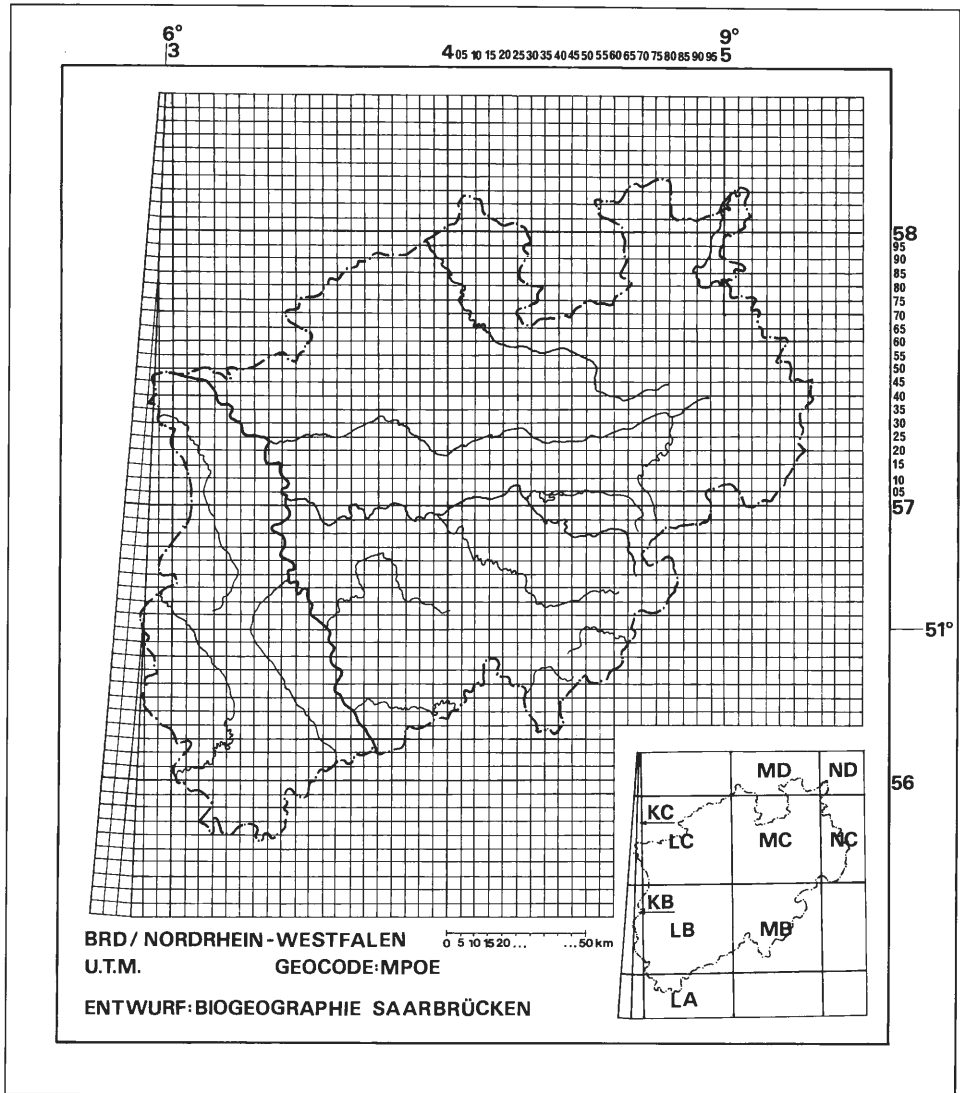
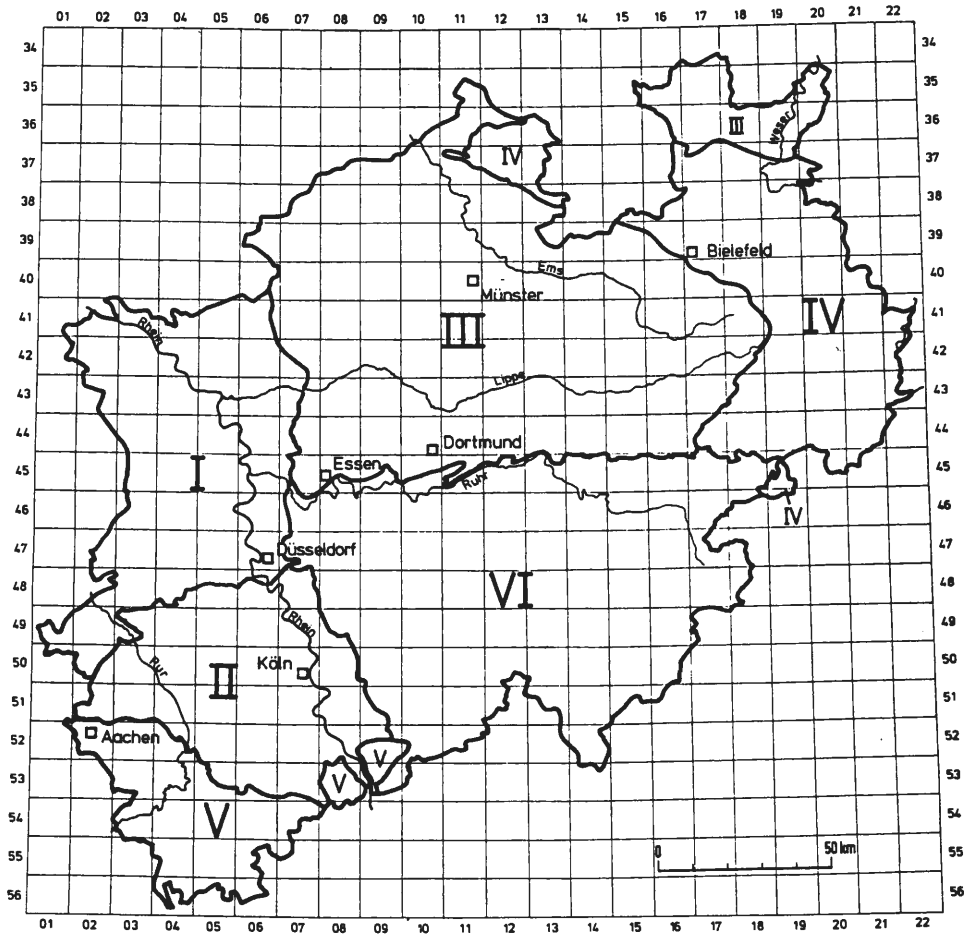


Abb. 1: Nordrhein-Westfalen mit UTM-Gitter

Flußauen beschränkt. In Teilen der Ville und westlich davon wird großflächig Braunkohleabbau betrieben.

An das Niederrheinische Tiefland schließt sich nach Nordosten hin die Westfälische Bucht mit dem Westfälischem Tiefland an. Zu ihr wurden Teile der nördlich benachbarten Dümmer Geestniederung gezogen. Die eiszeitlich überformte Landschaft ist überwiegend eben bis flachwellig und nimmt Höhenlagen zwischen 40 und 150 m NN ein. An vielen Stellen erreicht der kreidezeitliche Untergrund die Oberfläche, unter anderem in den aus Halterner Sanden aufgebauten Borkenbergen, der Haard und der Hohen Mark sowie in den Kalkhöhen der Baumberge, Beckumer Berge und Stemmer Berge. Als eiszeitliche Deckschichten wechseln sich grundwassernahe Sande (Westmünsterland, Ems-



I Niederrheinisches Tiefland	IV Weserbergland
II Niederrheinische Bucht	V Eifel (mit Siebengebirge)
III Westfälische Bucht (mit Westfälischem Tiefland)	VI Süderbergland

Abb. 2: Großlandschaften Nordrhein-Westfalens (aus DINTER 1986)

sandebene, Senne) mit staufeuchten Lehmen (Kernmünsterland) und Lößauflagen (Soester Börde, Lübbecker Lößland) ab. Im Westen und Norden existieren ausgedehnte, aber entwässerte Hochmoorkomplexe. Der atlantische Charakter des Klimas im Westen schwächt sich nach Osten hin deutlich ab. Die mittlere Jahrestemperatur übersteigt nur im Süden und Südwesten die 9°C, die Jahresniederschläge liegen durchschnittlich zwischen 700 und 800 mm. Die Lehm- und Lößgebiete werden überwiegend von Ackerland eingenommen, nur in den Sandgebieten finden sich größere Grünlandflächen. Der Waldanteil ist gering, jedoch erhält das Kulturland durch zahlreiche Feldgehölze, Wallhecken und Ufergehölze den Eindruck einer Parklandschaft.

Im Grenzbereich zwischen der Westfälischen Bucht und dem südlich anschließenden Süderbergland liegt der große zusammenhängende Siedlungskomplex des Ruhrgebietes.

Hier finden sich dicht beieinander mehrere größere Städte wie Bochum, Dortmund, Essen und Gelsenkirchen, die von intensiver Industrialisierung geprägt sind.

Die nordöstliche Großlandschaft in NRW bildet das weitgehend aus mesozoischen Gesteinen aufgebaute Weserbergland, dem im Osten kleine Teile des Hessischen und des Kalenberger Berglandes zugeschlagen wurden. Die langgestreckten Ketten des Teutoburger Waldes und des Wiehen- und Wesergebirges und zahlreiche unregelmäßig angeordnete Bergrücken, Platten, Becken und Täler bilden ein vielfältiges Relief, das Höhenstufen von etwa 60 bis 300, stellenweise auch 400 m NN erreicht. Der Untergrund wird aus Sand- und Tonsteinen sowie Mergeln und Kalken gebildet, denen vor allem im Westen Löß aufliegt. In dem recht milden Klima erreicht die Jahresmitteltemperatur etwa 8°C und es fallen durchschnittlich 700 bis 900 mm Jahresniederschlag. Im Weserbergland werden vor allem die Lößlehmgelände (Ravensberger Hügelland) intensiv landwirtschaftlich genutzt. Waldbereiche findet man auf den randlichen Bergketten, und überall eingestreut sind kleinere Wäldchen aus meist heimischen Baumarten. Besonders im Südosten, etwa an den Hängen des Weser- und Diemeltales, sind gut ausgebildete Kalkmagerrasen vorhanden.

Die südwestliche Großlandschaft Eifel setzt sich aus der Osteifel, der Westeifel, dem Vennvorland und kleinen Teilen des Mittelrheingebietes mit dem Siebengebirge zusammen. Den Untergrund der zum Rheinischen Schiefergebirge gehörenden Eifel bilden vorwiegend devonische Grauwacken, Sandsteine, Quarzite und Tonschiefer. Teilweise treten auch Kalke, Mergel und Dolomite (Kalkeifel, Mechernicher Voreifel, Vennvorland) in den Vordergrund. Vereinzelt dominiert vulkanisches Gestein mit Trachyt, Trachytuff, Andesit und Basalt (Siebengebirge). Das Mittelgebirge mit durchschnittlichen Höhen zwischen 200 und 600 m NN wird durch zahlreiche Kerb- und Sohlentäler in Rücken und Kuppen aufgelöst. Die Niederschläge sinken von jährlich 1200 mm in den Hochlagen des Hohen Venns auf unter 700 mm nach Osten hin ab, erreichen im Siebengebirge jedoch wieder über 800 mm. Auch das Wärmeklima wechselt von den kühlen Hochlagen mit durchschnittlichen Jahrestemperaturen von unter 7°C und über 100 Frosttagen zu dem wärmebegünstigten Rheintal und der Voreifel. In der weitgehend bewaldeten Mittelgebirgslandschaft der Eifel wurde die heimische Buche vielerorts durch die Fichte verdrängt. Im Hohen Venn finden sich großflächige Moore. Vor allem in den Kalkgebieten herrscht Kulturland vor: die Beckenlagen und die Voreifel werden vorwiegend agrarisch genutzt, in den niederschlagsreichen Hochlagen überwiegt das Grünland. Lokal kommen kleine Heiden und Kalkmagerrasen vor.

Innerhalb des Schiefergebirges bildet das südöstliche Süderbergland das rechtsrheinische Gegenstück zur Eifel. Ihm wurden im Süden kleine Teile des Westerwaldes angeschlossen. Die Höhenlagen steigen mit dem Rothaargebirge auf über 800 m NN an und ragen großräumig in die Montanstufe hinein. Der Untergrund wird von Grauwacken und Schieferen beherrscht, Kalke findet man nur noch in den Massenkalkzügen und auf der Briloner Hochfläche. Das Klima wird geprägt von hohen Niederschlägen von meist über 1000 mm bis zu 1400 mm und relativ niedrigen Jahrestemperaturen, deren Mittel in den Hochlagen 6°C unterschreitet. Das Süderbergland kann als großes, relativ einheitliches Waldgebirge beschrieben werden, in dem ebenfalls die einheimische Buche vielerorts durch die Fichte ersetzt wurde. Die Täler werden meist von Grünland eingenommen, nur lokal herrscht ackerbauliche Nutzung vor, so z.B. im Lößbereich um Mettmann, auf der Briloner Hochfläche und im Leebereich des Rothaargebirges bei Medebach.

3.3 Geomorphologie

Die geomorphologische Gliederung Nordrhein-Westfalens ist gleichermaßen durch Mittelgebirgslandschaften und Tieflandbereiche geprägt. Der südliche Bereich mit der Nordeifel, dem Bergischen Land, dem Sauerland mit dem Rothaargebirge und dem Siegerland stellt den Nordausläufer des Rheinischen Schiefergebirges dar, das aus paläozoischen, stark gefalteten Schichtgesteinen aufgebaut wird.

Mit der etwa 600 m über NN liegenden Hochfläche des linksrheinischen Hohen Venn und dem über 800 m hohen Rothaargebirge (Langenberg 843 m NN, Kahler Asten 841 m NN) befinden sich hier die höchsten Erhebungen des Landes, welche sich jedoch als flache

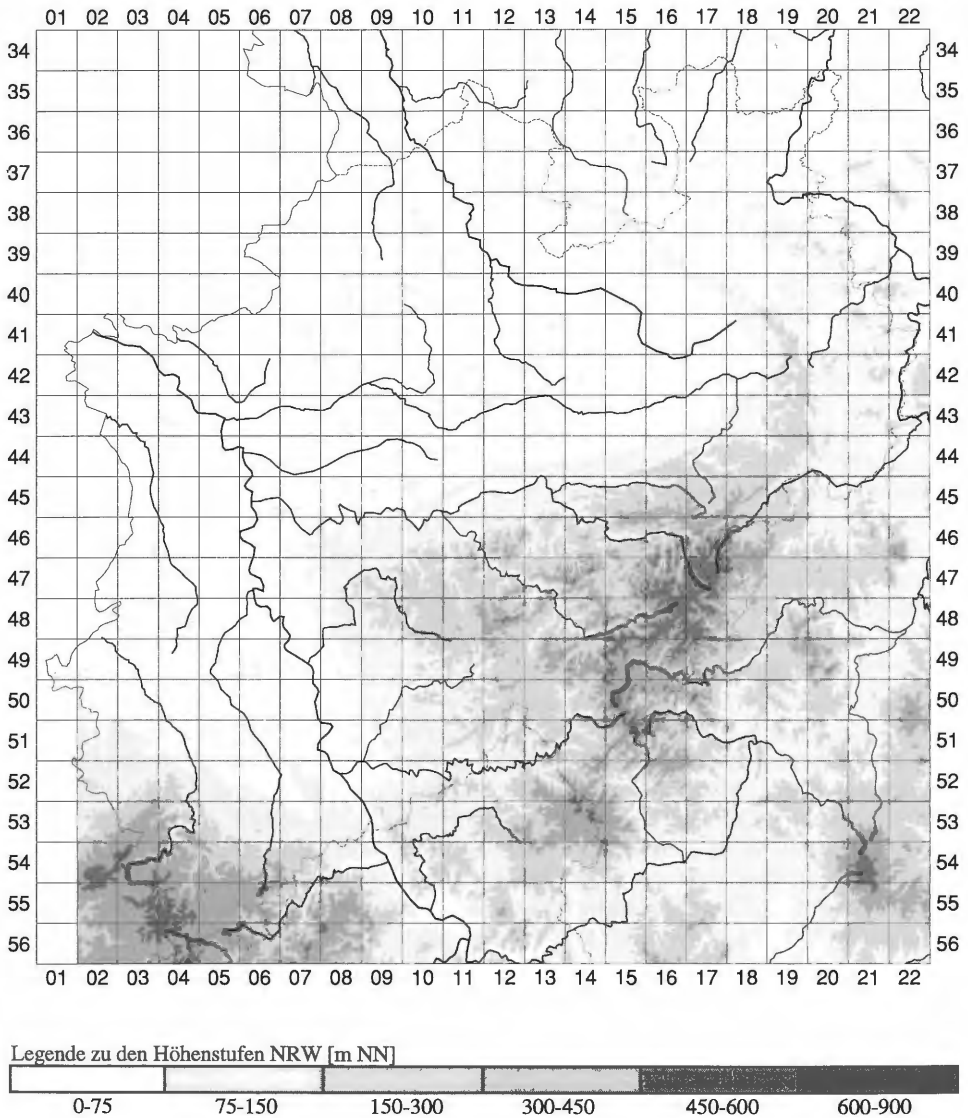


Abb. 3: Verteilung der Höhenstufen in NRW

Kuppen und Rücken kaum merklich über weite, aus früher tief gelegenen, küstennahen Abtragungsflächen entstandenen Hochflächen erheben. Im Nordwesten flacht das Rheinische Schiefergebirge in die Rheinische Bucht ab, die sich im Niederrheinischen Tiefland fortsetzt und mit Meereshöhen unter 10 m NN den tiefsten Teil von NRW bildet.

Nördlich der Ruhr-Möhne-Linie taucht der altgefaltete Gebirgsumpf des Rheinischen Schiefergebirges ebenfalls ab und wird von diskordant auflagernden Kreideschichten, die die flache Münsterländer Kreidemulde bilden, überdeckt. Die Westfälische Bucht stellt eine eiszeitlich überformte Kreide-Schichtstufenlandschaft dar. Am Nordwestrand des rechtsrheinischen Schiefergebirges leitet das Ruhrgebiet nach Norden zur Münsterländer Bucht über. Im äußersten Norden erstreckt sich NRW über das Weserbergland hinaus in das Norddeutsche Tiefland.

3.4 Geologie

Die in NRW verteilten Bereiche von Mittelgebirge, Hügel- und Flachland deuten auf den langen geologischen Werdegang des Gebietes hin. Entsprechend der naturräumlichen Großgliederung sind auch die an bestimmte erdgeschichtliche Formationen gebundenen Gesteine ungleich verteilt. Drei Arten der Gesteins-, Mineral- und Lagerstättenbildung können unterschieden werden: die magmatische, die sedimentäre sowie die metamorphe Genese. Das Verteilungsbild resultiert aus der Tatsache, daß NRW während seiner geologischen Geschichte periodisch vom Meer bedeckt war und in Zeiten tektonischer Aktivitäten vulkanische Kräfte wirksam wurden, die die Bildung von Erzlagerstätten förderten und das geologische Schichtengefüge beeinflussten.

Infolge einer ausgesprochenen Vielseitigkeit an geologischen Formationen weisen vor allem die Mittelgebirgslandschaften des Rheinischen Schiefergebirges zahlreiche Gesteinsarten auf. Das Rheinische Schiefergebirge wird vorwiegend aus Sedimentgesteinen des Devons und Unterkarbons aufgebaut. Die größte Verbreitung haben Schiefer und Sandsteine des Unterdevons. Hervorzuheben ist der Massenkalk aus dem oberen Mitteldevon und tiefen Oberdevon, der sich in begrenzten ehemaligen Riffarealen vor allem im Sauerland und Bergischen Land bildete. Die devonischen und unterkarbonischen Sedimente sind von vulkanischen Keratophyren und Diabasen durchsetzt. An verschiedenen Stellen des Rheinischen Schiefergebirges sind Erzlagerstätten mit Eisen-, Blei-, Zink- und Kupferervorkommen vorhanden. Auch basaltische Gesteine (Siebengebirge, östliche Eifel) aus dem jüngeren Tertiär durchschlagen den devonischen Untergrund.

Längs des nördlichen Gebirgsrandes wurden während einer zweiten Hauptphase der variszischen Gebirgsfaltung gegen Ende des Karbons die späteren Steinkohleformationen abgelagert. Es folgten Phasen der Gebirgshebung und -abtragung, der erneuten marinen Überflutung und Sedimentation. Zu Beginn der Oberen Kreide wurde das Grundgebirge im Münsterland überflutet, und es bildete sich das Münsterländer Kreidebecken. Im Tertiär stieß das Meer nochmals in die Niederrheinische Senke vor und im Abtragungsgebiet der Rheinischen Masse entstand an deren Küste die Rheinische Braunkohlenformation.

Das westlich der Weser gelegene Weserbergland ist im Gegensatz zu dem alten Gebirgsumpf des Rheinischen Schiefergebirges aus jüngeren Schichten aus Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper, Jura und Kreide aufgebaut. Verschiedene harte und weiche Gesteine treten als Folge der saxonalen Bruchfaltung und der Abtragung dieses Gebirgssystems in regem Wechsel zutage und bedingen die Abnahme der Höhen nach Nordwesten.

Mit dem auslaufenden Tertiär unterlag das Mittelgebirge der Hebung und Abtragung. Während des Quartärs stieß das Inlandeis der Elster- und Saalekaltzeit bis zum Nieder-

rhein, zum Schiefergebirgsrand und ins Lippische Bergland vor, und das Vorland wurde durch die Flüsse im Quartär aufgeschottert.

3.5 Klima

Nordrhein-Westfalen ist in der Westfälischen und Niederrheinischen Tieflandsbucht nach Nordwesten und Norden dem Zustrom feuchter Meeresluft geöffnet. Es hat daher ein ozeanisches Klima mit mäßig warmen Sommern, milden Wintern und gleichmäßig über die Jahreszeiten verteilten, mittelhohen Niederschlägen.

Die mittlere jährliche Niederschlagshöhe schwankt in NRW je nach Höhenlage und Position zu den niederschlagsbringenden Wetterlagen zwischen weniger als 600 mm/a und mehr als 1400 mm/a. Die den vorherrschenden Südwest- und Westwinden zugewandten Luvseiten der Hochflächen (Rheinisches Schiefergebirge) sind infolge ihrer Stauwirkung regenreicher als die Ebenen und Täler. Die an den Gebirgsrändern aufsteigenden Luftmassen kühlen sich rasch ab und schlagen ihre Feuchtigkeit als Nebel, Regen, Reif oder Schnee nieder. Die Jahresniederschläge steigen im Bergischen Land von 800 mm/a am Ostrand des Rheintals auf über 1400 mm/a im Raum Meinerzhagen an. Auf den relativ geringen Höhen des Bergischen Landes fallen infolge der Stauerscheinungen im Vergleich zu anderen Gebirgen sehr hohe Niederschläge, so daß im Ebbegebirge die gleichen Werte wie auf dem fast doppelt so hohen Kahlen Asten festgestellt werden. Ebenso niederschlagsreiche Luvseiten weist das den maritimen Luftmassen ausgesetzte Hohe Venn mit 1400 mm/a auf. Ferner stauen sich die von Westwinden herbeigeführten Luftmassen am Eggegebirge, wo sie weder nach Norden (Teutoburger Wald) noch nach Süden (Rothaargebirge) ausweichen können und somit Niederschläge von über 1300 mm/a bewirken. Das gesamte Süderbergland bis zum Hohen Westerwald und die Nordeifel zeigen Niederschlagshöhen von über 1000 mm/a.

Nach dem Überschreiten der Gebirgskämme bewirkt das Absinken der Luftmassen eine Wolkenauflösung, was zur Verminderung der Niederschläge führt. Daher befinden sich auf der Ostabdachung die „Trockengebiete“. Die geringsten mittleren Jahresniederschläge treten mit weniger als 600 mm/a im Lee der Nordeifel (Zülpicher Börde) und im Lee des Eggegebirges (Warburger Börde) auf. In den Flachland- und Beckengebieten herrschen mittlere Niederschlagshöhen von 700-800 mm/a.

In den Höhenlagen der Mittelgebirge sinkt die Temperatur durchschnittlich um 0,5 °C je 100 m. Sowohl im West- und Nordrand der Eifel als auch im Bergischen, im Sauer- und Siegerland sowie im Weserbergland ist das Klima auf den Höhen rauher und niederschlagsreicher als in den Tieflandsbuchten. Das Jahresmittel der Temperatur über alle Stationen im Rhein-Ruhr-Gebiet betrug 1994 (LUA NRW 1996) 11,5°C, die Niederschlagssumme 994 mm.

3.6 Luftqualität

Die Angaben zur Luftqualität sind den TEMES-Berichten des Landesumweltamtes NRW (LUA NRW 1996, 1997) entnommen. Für SO₂, welches als Schadgas das Flechtenwachstum in besonderem Maße beeinflusst, liegt eine langjährige Datenreihe aus kontinuierlichen Messungen seit 1964 vor (Abb. 4). Im Jahre 1964 wurde ein Jahresmittelwert von über 200 µg/m³ registriert. Bis zum Beginn der siebziger Jahre nahmen die SO₂-Immissionen stark ab, in den siebziger Jahren selbst war ein leichter Anstieg zu verzeichnen. Bis 1983 folgte dann in allen Meßgebieten in NRW eine Phase stetiger Abnahme der SO₂-Immissionen, wieder gefolgt von leichten Zunahmen in 1984 und 1985, bedingt durch austauscharme Wetterlagen. Bis zum Jahr 1997 sank die SO₂-Konzentration auf den niedrigsten Jahresmittelwert von 13 µg/m³ ab, was im Vergleich mit den Werten von 1964 einer Abnahme der mittleren SO₂-Belastung um ca. 95% entspricht.

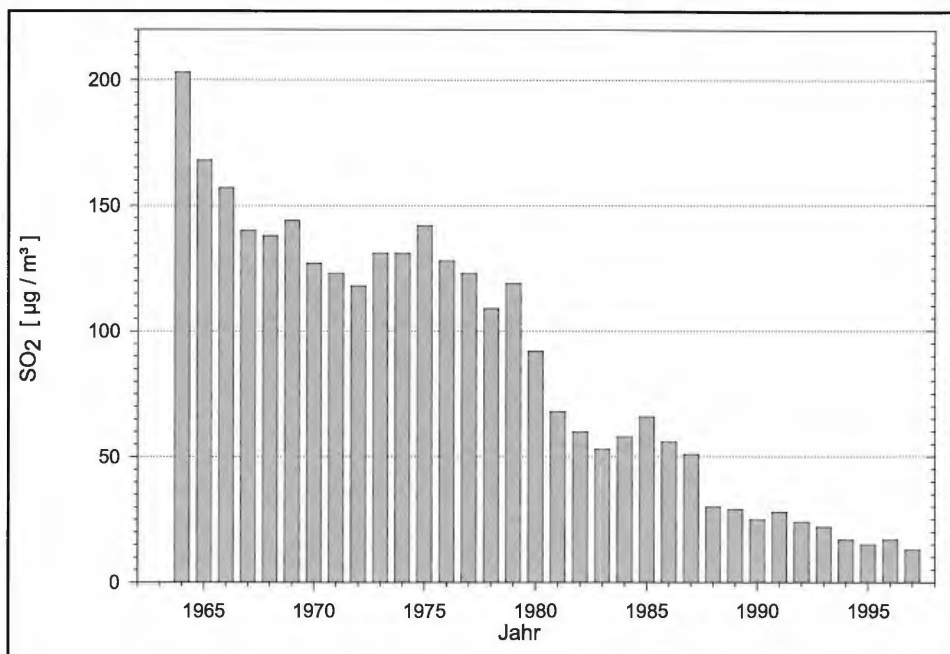


Abb. 4: Trend der SO₂-Immissionen im Rhein-Ruhr-Gebiet

4. Historischer Überblick

Sowohl die historischen als auch die rezenten Informationen über das Vorkommen von Flechten in NRW basieren auf einer regional stark unterschiedlichen Datendichte. Daten über die Flechtenvegetation aus den letzten zwei Jahrhunderten sind aus verschiedenen Publikationen zu gewinnen. In die älteren Florenwerken wurden in der Regel nur die Phanerogamen aufgenommen. Erst gegen Anfang des 19. Jahrhunderts fanden auch die Kryptogamen Berücksichtigung und wurden als Anhang der Phanerogamenflora beigelegt. Fundortangaben sind bei den alten Werken selten oder geographisch sehr unscharf. Die ältesten lokalen Hinweise auf Flechtenvorkommen in NRW findet man bei BARCKHAUSEN (1775), der in seiner medizinischen Doktorarbeit über die Flora der Grafschaft Lippe, die etwa dem heutigen Kreis Lippe entspricht, 37 Flechten unkommentiert und ohne nähere Fundortangabe aufzählt. Ebenso werden in der „Bönnischen Flora“ von MARTERSTECK (1792) sechs Flechtenarten aus dem Siebengebirge und der Umgebung von Bonn genannt, in der „Flora Duisburgensis“ (GRIMM 1800) acht Arten aus Duisburg, in der „Flora von Bielefeld“ (ASCHOFF 1828) 15 Arten, in der „Botanischen Skizze [...] von Heinsberg“ (THIEME 1844) sieben Arten sowie in der „Flora Lüdenschields“ (v. D. MARCK 1851) 65 Arten.

Die erste etwas eingehendere lichenologische Bearbeitung der Eifel leistete FINGERHUTH (1829), der für den Bereich der heutigen Nordwest- und Westeifel 266 Flechten mit kurzen Diagnosen und einigen Synonymen aufführt. Obwohl viele Arten ohne genaue Fundortangabe bleiben, ist aufgrund der wenigen genannten Lokalitäten der nordrhein-westfälische Teil der Eifel als Herkunftsort sehr wahrscheinlich (Abb. 5). Auch GENTH (1836) beschreibt in seiner „Flora des Herzogthums Nassau [...]“ zahlreiche von Hübener gesammelte Flechten aus dem heutigen NRW. Von den insgesamt 192 Arten wurden jedoch nur

27 Arten mit genauen Wuchsortangaben aus der Eifel, vom Niederrhein und aus dem Siegerland in die vorliegende Arbeit aufgenommen. Ebenfalls aus dem Rheinland, nämlich aus der Umgebung von Köln, Bonn und aus der Eifel, listet SEHLMAYER (1845) 101 Flechten ohne weiteren Kommentar auf. Leider existieren von allen bisher genannten Autoren keine Herbarbelege, so daß die Angaben unüberprüfbar bleiben.

In der Mitte des letzten Jahrhunderts setzte dann ein großer Aufschwung in der lichenologischen Erforschung Westfalens ein. Es erschienen die bedeutenden floristischen Arbeiten von Conrad Beckhaus, einem der besten westfälischen Botaniker der damaligen Zeit. Er botanisierte über 50 Jahre lang in fast ganz Westfalen und war sowohl ein Kenner der Blütenpflanzen als auch der Moose, Pilze und Flechten. Ein Zeugnis seiner Arbeit ist die erste Zusammenstellung der Kryptogamenflora Westfalens, für die BECKHAUS (1856a, 1856b, 1857, 1859) in vier Publikationen 376 Flechtenarten aus Westfalen nachweist. Die Flechtenangaben sind fast alle mit Fundorten und Substratpräferenzen versehen. Die umfangreiche Flechtensammlung kam nach dem Tode Beckhaus' nach Münster. Das Münsteraner Flechtenherbarium (MSTR) wurde bereits von LUMBSCH (1991a) revidiert und auf den neuesten taxonomischen Stand gebracht. Belege von Beckhaus kann man auch in Berlin (B), Hamburg (HBG), Helsinki (H) und München (M) einsehen.

Etwas später stellte LAHM (1885) einen erweiterten Katalog der westfälischen Flechten zusammen und ergänzte ihn durch Funde aus dem Rheinland. Es werden darin 689, hauptsächlich von ihm und Beckhaus sowie 13 weiteren Lichenologen gesammelte Arten beschrieben und Angaben zu Fundorten, Ökologie und Häufigkeit gemacht. Belege von den Sammlern Beckhaus, Bellebaum, Berthold, Borgstedde, Damm, Förster, Fuisting, Geißler, Lahm, von der Marck, Müller, Nitschke, Utsch, Wienkamp und Wilms befinden sich ebenfalls in den genannten Herbarien.

Noch vor über 100 Jahren galt Westfalen als eines der interessantesten Flechtengebiete Deutschlands. Folgendes Zitat von LAHM (1885) zum Wolbecker Tiergarten bei Münster verdeutlicht die damaligen Verhältnisse: „Keine Waldpartie in Westfalen und ich darf wohl hinzusetzen in ganz Deutschland bietet eine so große Zahl seltener und seltenster Arten in so ungewöhnlicher Fülle.“ Die vergleichsweise große Zahl der gefundenen Arten erklärte Lahm damit, daß „das Vorhandensein größerer Wälder mit alten Bäumen, in desto reicherm Maße zutrifft und der Kalk, an den das Dasein einer sehr großen Zahl von Flechten gebunden ist, in den verschiedensten Formationen und in reichlicher Menge überall in der Provinz vorkommt“ (LAHM 1885). Die umfassenden lichenologischen Arbeiten von Beckhaus und Lahm liefern wichtige Hinweise über die einst reichhaltigere Flechtenflora in dem Untersuchungsgebiet und bilden eine wesentliche Grundlage zur Beurteilung von Veränderungen des Vorkommens und der Häufigkeit einzelner Arten.

Nach der eingehenden Beschäftigung mit der Lichenologie ebte das Interesse an den Flechten in Westfalen und dem Rheinland in den folgenden 50 Jahren stark ab. Es folgten wenige lokale Beiträge zur westfälischen Flechtenflora. Baruch veröffentlichte die „Kryptogamenflora von Paderborn“ (BARUCH 1901, 1902a, 1903, 1905, 1914) und eine „Flora des Eggegebirges“ (BARUCH 1902b), RÜGGERBERG (1910) beschäftigte sich mit den „Lichenen des östlichen Weserberglandes“ und auch in Publikationen über den „Teutoburger Wald“ (ASCHENBERG 1906, BROCKHAUSEN 1909, 1917) finden Flechten Erwähnung.

Erst einige Jahre später wurde eine intensivere Erforschung der Flechtenflora wieder aufgenommen. Im Rheinland leistete LAVEN (1942) eine kleine Vorarbeit zur Flechtenflora der Niederrheinischen Bucht. Dann widmete sich Theodor Müller sein Leben lang den Flechten der Eifel. In zahlreichen Veröffentlichungen (MÜLLER 1949, 1952/53, 1954a, 1954b, 1955, 1957a, 1957b, 1958, 1959a, 1959b, 1959c, 1961, 1962a, 1962b, 1962c, 1968) beschreibt er Vorkommen, Häufigkeit und Substrate der Flechten in der Eifel. Nach

Auswertung seiner 30-jährigen Sammeltätigkeit faßte er seine Erkenntnisse zu 654 Taxa in dem umfassenden Werk „Die Flechten der Eifel mit Berücksichtigung der angrenzenden Ardennen und der Kölner Bucht“ zusammen (MÜLLER 1965). Müller war außerdem, neben KLEMENT (1959), einer der ersten in NRW, der die Flechten bestimmten Flechtengesellschaften zuordnete.

In Westfalen berücksichtigte Fritz KOPPE (1933, 1937, 1953, 1955, 1956, 1960, 1961, 1962) in mehreren lokalflorestischen Artikeln neben Moosen auch die Flechten.

Vorwiegend in den siebziger und achtziger Jahren fanden die Flechten Interesse als Bioindikatoren zur Ermittlung der Luftgüte. An zahlreichen Orten im Rheinisch-Westfälischen Industriegebiet wurden Luftgütekartierungen durchgeführt oder die Auswirkungen der Immissionsbelastungen auf den epiphytischen Flechtenbewuchs untersucht, unter anderem in Aachen (SEUREN 1979), Bielefeld (GRÖSSER & KRONSBELN 1979), Dortmund (WIEGEL et al. 1990, RABE 1998), Düsseldorf (BEETHAM 1981), Gladbeck (WIEGEL 1998), Greven (RUNGE 1990), Gütersloh (BORGSTEDT & GERHARDT 1989), Hagen (WIEGEL & BOEMER 1990, WEBER 1991), in Köln (BEETHAM 1991, MIES 1993) und Umgebung (KIRSCHBAUM & SIEGMUND 1988), in Mülheim (KRICKE 1998), in Münster (RUNGE 1975, 1979, GROOTEN 1985, HIRSCHMANN 1986), in Ratingen (THÜS 1990), im Ruhrgebiet (DOMRÖS 1966), in der Senne (MASUCH 1989), in Siegen (ROTHER 1992), im Kr. Unna (SCHMIEGELT & WIEGEL 1989) und in Wuppertal (RÖCKNER & RABE 1987).

Durch die Luftgütekartierungen wurden die drastischen Auswirkungen der verschlechterten Umweltbedingungen auf die Flechtenflora deutlich. In vielen Ländern Mitteleuropas wurde die Notwendigkeit von Rasterkartierungen der Flechten und ihre Darstellung in Verbreitungskarten erkannt. Um die unzureichenden Kenntnisse der Flechtenverbreitung zu verbessern und um den Rückgang der Flechten und mögliche Wiederbesiedlungstendenzen dokumentieren zu können, wurden Flechtenkartierungsprojekte in verschiedenen Ländern Mitteleuropas initiiert (WIRTH 1984, WIRTH & OBERHOLLENZER 1990).

In NRW gründete sich in den siebziger Jahren der „Westfälische Flechtenarbeitskreis“, der regelmäßig Exkursionen in Westfalen durchführte, um die heimische Flechtenflora zu kartieren. Federführend engagierte sich Elmar Woelm, der die gesammelten Daten protokollierte und besondere Funde sowie den Stand der Flechtenkartierung der Öffentlichkeit zugänglich machte (WOELM 1982, 1983, 1984a, 1984b, 1985, 1986, 1988, WOELM & FUHRMANN 1986, WOELM & KELLER-WOELM 1981, GROOTEN & WOELM 1986, VERHEYEN & WOELM 1992). Die Tätigkeit des Westfälischen Flechtenarbeitskreises ist inzwischen leider zum Erliegen gekommen. Elmar Woelm stellte jedoch seine kompletten Unterlagen zur Verfügung, so daß auch die bisher erhobenen Daten in die vorliegende Arbeit einfließen konnten (Abb. 5).

Die jüngste, NRW betreffende Rasterkartierung stammt wiederum aus der Eifel. SCHLECHTER (1994) untersuchte im Rahmen ihrer Dissertation die Verbreitung der Großflechten in der Eifel und ihren Randgebieten und stellt für den Raum 178 rezent vorkommende Makrolichenen fest. Daneben findet man Fundangaben in einigen aktuellen lokalflorestischen Veröffentlichungen über Neufunde, Wiederfunde und Besonderheiten (BREMER et al. 1993, BREUER 1967, BROWN 1994, HEIBEL et al. 1996, KRAIN & BÜLTMANN 1997) sowie in Untersuchungen, die sich auf bestimmte Flechtengruppen (APTROOT & LUMBSCH 1985, HEIBEL & MIES 1997, PAUS 1997) bzw. ein begrenztes Gebiet beschränken (BREUER 1975, FRAHM & BROWN 1996, HACHENBERG 1974, HEIBEL et al. 1998, HOCKE 1994, HOCKE & DANIELS 1993, HÜBSCHEN & JOHN 1988, JENSEN 1995, KILLMANN & BOECKER 1998, LUNKE 1997, WETTIG 1988, WIRTH & HEIBEL 1998). Eine zusammenfassende Checkliste der Flechten von NRW einschließlich der Gefährdungseinschätzung liegt seit 1999 vor (HEIBEL et al. 1999b).

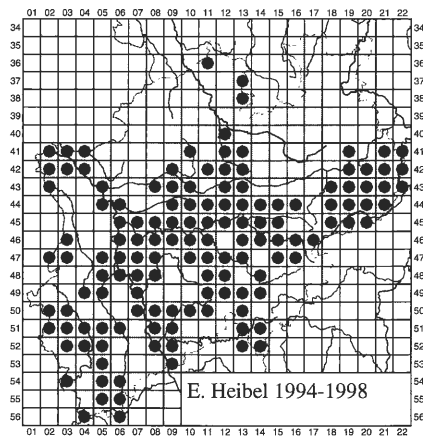
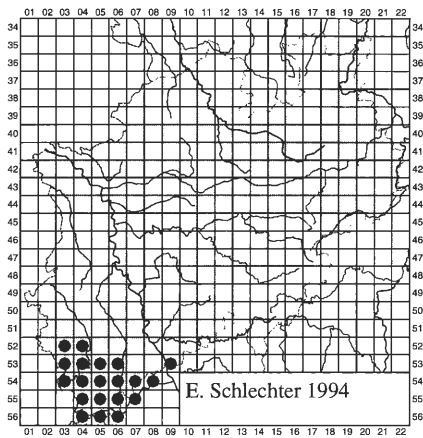
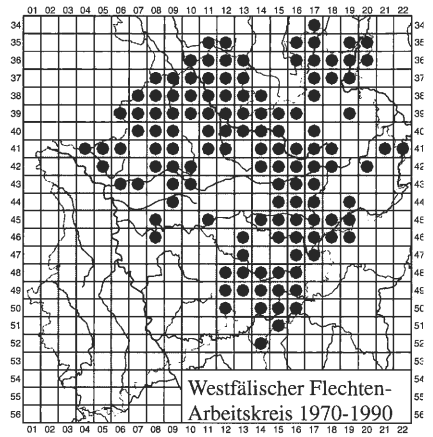
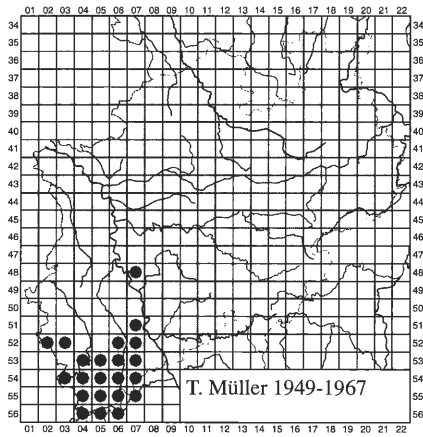
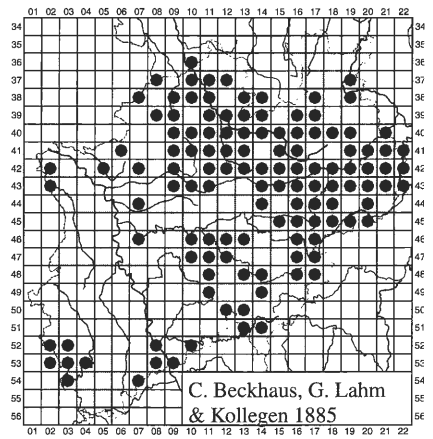
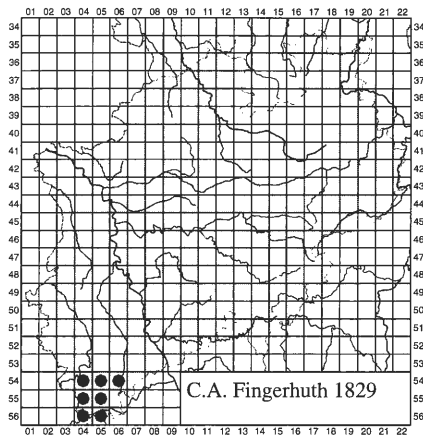


Abb. 5: Sammelgebiete nordrhein-westfälischer Lichenologen

5. Auswertung der Flechtenerfassung Nordrhein-Westfalens

In der vorliegenden Arbeit wurden insgesamt fast 40.000 Datensätze zu Vorkommen und Häufigkeit von Flechten in NRW und angrenzenden Gebieten erfaßt. Es wurden in NRW bislang 850 Flechtenarten nachgewiesen, welche in der als Checkliste angelegten Roten Liste der Flechten NRWs mit Einstufung des Gefährdungsstatus zusammengestellt sind (HEIBEL et al. 1999b). Neben den nordrhein-westfälischen Arten wurden weitere 23 Arten erfaßt, die auf unmittelbar angrenzendem Gebiet der Bundesländer Rheinland-Pfalz und Niedersachsen gefunden wurden. Die Daten setzen sich etwa zur Hälfte aus Literaturdaten und etwa zu je einem Viertel aus Kartier- sowie Herbaraten zusammen.

5.1 Neufunde

Im Rahmen dieser Arbeit wurden insgesamt 29 Arten erstmalig für NRW nachgewiesen (Tab. 2). Einige der Arten wurden von der Verfasserin selbst gefunden und sind zum Teil veröffentlicht (HEIBEL 1997, HEIBEL 1998, HEIBEL et al. 1998, HEIBEL & LUMBSCH 1999). Andere wurden bei Überprüfung von öffentlichem oder privatem Herbarmaterial entdeckt und sind bislang unpubliziert oder finden lediglich in Diplomarbeiten Erwähnung.

Tab. 2: Neufunde für NRW

Flechtenart	Herbarium/Sammler
<i>Acarospora scabrida</i>	Heibel 1997
<i>Agonimia tristicula</i>	Heibel 1997, Printzen 1997
<i>Anisomeridium nyssaegenum</i>	Mies 1998
<i>Aspicilia moenium</i>	ESS (leg. Feige & Lumbsch 1990, 1996), Bungartz 1997, Heibel 1997
<i>Bacidina delicata</i>	Printzen 1997
<i>Caloplaca cerinella</i>	Bungartz 1996
<i>Caloplaca cerinelloides</i>	Heibel 1997
<i>Catinaria neuschildii</i>	Mies 1998
<i>Coppinsia minutissima</i>	Heibel 1998
<i>Flavoparmelia soledians</i>	Abts 1997, 1998
<i>Fuscidea pusilla</i>	Heibel 1996
<i>Gyalideopsis anastomosans</i>	Heibel 1996
<i>Lecanora achariana</i>	Abts 1998
<i>Lecanora pannonica</i>	Abts 1998
<i>Lecidea variegatula</i>	Abts 1997
<i>Lepraria caesiaalba</i>	Heibel 1995
<i>Ochrolechia microstictoides</i>	ESS (leg. Feige 1990), Bungartz 1997, Heibel 1997, Pfeiffer 1995, Raabe 1997
<i>Ochrolechia turneri</i>	Heibel 1995, Woelm 1989
<i>Omphalina umbellifera</i>	Heibel 1996, 1997
<i>Phaeophyscia endophoenicea</i>	Mies 1992
<i>Porpidia soledizodes</i>	Brakel 1998, Heibel 1997
<i>Sarcosagium campestre</i>	Mies 1998
<i>Scoliciosporum sarothamni</i>	Heibel 1997
<i>Umbilicaria cylindrica</i>	MSTR (leg. Luyken 1803)
<i>Usnea wasmuthii</i>	Raabe 1998
<i>Vezdaea aestivalis</i>	Abts 1997
<i>Vezdaea leprosa</i>	Abts 1997, Heibel 1997
<i>Vezdaea rheocarpa</i>	Abts 1998
<i>Xylographa vitiligo</i>	Heibel 1997

Unter den Neufunden für NRW finden sich zwei Arten, nämlich die erst 1998 neu beschriebene *Coppinsia minutissima* (LUMBSCH & HEIBEL 1998) sowie die ephemere Krustenflechte *Vezdaea rheocarpa*, die damit auch erstmalig in Deutschland nachgewiesen werden. Die Flechten *Catinarina neuschildii* und *Lecanora achariana* stellen Wiederfunde für Deutschland dar, welche seit längerer Zeit nicht mehr nachgewiesen werden konnten. Sie wurden in der bundesdeutschen Roten Liste (WIRTH et al. 1996) bereits als verschollen eingestuft.

Die erstmalig in NRW nachgewiesenen Arten *Anisomeridium nyssaegenum* und *Flavoparmelia soredians* wurden in jüngster Zeit als Neophyten in Deutschland diskutiert. Von ersterer ist bislang nur ein Nachweis aus der flechtenreichen Eifel bekannt. Die Blattflechte *Flavoparmelia soredians* deutet jedoch mit inzwischen zehn Exemplaren im Niederrheinischen Tiefland auf massive Ausbreitungstendenzen hin.

5.2 Wiederfunde

Für das Gebiet von NRW wurden zahlreiche Flechtenarten in der älteren Literatur erwähnt, die in den Folgejahren nicht mehr wiedergefunden wurden. Einerseits handelt es sich dabei um sehr kleine, unscheinbare, meist krustige Flechtenarten, die nur bei intensiver Kartiertätigkeit entdeckt und mit ausreichender Kenntnis der Sippe identifiziert werden können. Andererseits handelt es sich um Arten, die in der früheren Flechtenvegetation allgegenwärtig waren, durch verschlechterte Umweltbedingungen zurückgedrängt wurden, und die sich durch die Verbesserung der Umweltsituation in den letzten Jahrzehnten wiederansiedeln bzw. wiederausbreiten konnten.

Im folgenden werden 14 Flechtenarten aufgelistet, die durch Herbarrevision oder aktuelle Aufsammlungen im Gelände für NRW wiederentdeckt werden konnten. Die Arten waren bisher nur aus Literatur bzw. von Herbarbelegen des vorigen Jahrhunderts oder der Jahrhundertwende bekannt.

Tab. 3: Wiederfunde für NRW

Flechtenart	Herbarium/Sammler	Literatur/Herbarium
<i>Acrocordia gemmata</i>	Mies 1998	BECKHAUS 1856b, 1859, FINGERHUTH 1829, LAHM 1885
<i>Arthrosporum populorum</i>	Heibel 1997	LAHM 1885
<i>Catillaria nigroclavata</i>	Mies 1998	LAHM 1885
<i>Chaenotheca phaeocephala</i>	Mies 1998	BECKHAUS 1856a, 1859, LAHM 1885
<i>Chaenotheca stemonea</i>	Bungartz 1998, Woike 1983, 1989, 1997	BECKHAUS 1859, LAHM 1885
<i>Chaenotheca trichialis</i>	Heibel 1997, Woike 1982, 1986, 1987, 1996	BECKHAUS 1856a, 1859, LAHM 1885
<i>Chromatochlamys muscorum</i>	Poetschke 1997	LAHM 1885
<i>Hypocenomyce caradocensis</i>	Heibel 1995	LAHM 1885
<i>Imshaugia aleurites</i>	Heibel 1997, Woelm 1984, 1990	ASCHENBERG 1906, BECKHAUS 1856a, 1857, 1859, FINGERHUTH 1829, LAHM 1885
<i>Parmotrema chinense</i>	Abts 1997, Heibel 1996, Killmann 1997, Woike 1992, 1994	BECKHAUS 1857, 1859, FINGERHUTH 1829, LAHM 1885, MARCK 1851, SEHLMAYER 1845
<i>Parmotrema stuppeum</i>	Abts 1997	MSTR, leg. Beckhaus
<i>Polyblastia cupularis</i>	Heibel 1996	LAHM 1885
<i>Rhizocarpon badioatrum</i>	Job-Hoben 1995	FINGERHUTH 1829, LAHM 1885
<i>Strigula sychnogonoides</i>	Thüs 1996	LAHM 1885

Tab. 4: Revidierte und unsichere Flechtenangaben

Publizierte Flechtenart	Revidiert zu interpretiert als (#) angezweifelt *	Literatur
<i>Arctoparmelia centrifuga</i>	*	BARCKHAUSEN 1775, BECKHAUS 1856a, 1857
<i>Aspicilia obscurata</i>	<i>Rinodina oxydata</i>	MÜLLER 1955, 1965
<i>Bacidia fuscoviridis</i>	<i>Mycobilimbia sabuletorum</i>	JENSEN 1995
<i>Bacidia rubella</i>	<i>Lecanora conizaeoides</i>	JENSEN 1995
<i>Bryoria subcana</i>	*	LINNEMANN 1995
<i>Buellia erubescens</i>	<i>Amandinea punctata</i>	HEIBEL et al. 1996
<i>Caloplaca lobulata</i>	*	FINGERHUTH 1829
	<i>Xanthoria polycarpa</i> (#)	KIRSCHBAUM & SIEGMUND 1988
<i>Catapyrenium lachneum</i> s.l.	<i>Catapyrenium pilosellum</i>	SCHMIDT 1992
<i>Catapyrenium rufescens</i>	<i>Verrucaria</i> spec.	JENSEN 1995
<i>Catillaria chalybeia</i>	<i>Clawadea monticola</i>	JENSEN 1995
<i>Cladonia decorticata</i>	*	FINGERHUTH 1829
	*	LAHM 1885
	*	WOELM 1985
<i>Cladonia turgida</i>	*	FINGERHUTH 1829
<i>Dermatocarpon rivulorum</i>	<i>Dermatocarpon luridum</i>	MÜLLER 1957, 1961, 1965
<i>Fulgensia fulgens</i>	*	FINGERHUTH 1829
	<i>Fulgensia bracteata</i>	LAHM 1885
	<i>Fulgensia bracteata</i>	SCHINDLER 1938a
<i>Hypogymnia bitteri</i>	*	BECKHAUS 1859, LAHM 1885
<i>Lecanora cenisia</i>	<i>Lecanora pulicaris</i>	LAHM 1885
	<i>Lecanora subcamea</i>	MÜLLER 1959b, 1961, 1965
<i>Lecanora leptyroides</i>	<i>Lecanora saligna</i>	MÜLLER 1965
<i>Lecanora populicola</i>	*	FINGERHUTH 1829
	<i>Lecanora chlarotera</i> (#)	KIRSCHBAUM & SIEGMUND 1988
	*	MÜLLER 1949
<i>Loxospora cismonica</i>	*	LAHM 1885
<i>Loxospora elatina</i>	*	FINGERHUTH 1829, BACH 1993
<i>Micarea misella</i>	<i>Micarea denigrata</i>	WOELM 1986
<i>Ochrolechia tartarea</i>	<i>Ochrolechia androgyna</i>	BECKHAUS 1856a, 1859
	*	FINGERHUTH 1829
	<i>Ochrolechia androgyna</i>	LAHM 1885
<i>Orphniospora moriopsis</i>	*	MÜLLER 1952
<i>Pertusaria coronata</i>	*	LINNEMANN 1995
<i>Porpidia melinodes</i>	*	VERHEYEN & WOELM 1992
<i>Punctelia borrieri</i>	<i>Punctelia subrudecta</i>	BECKHAUS 1857, 1859, LAHM 1885
<i>Ramalina capitata</i>	*	FINGERHUTH 1829
<i>Ramalina thrausta</i>	*	SEHLMAYER 1845
<i>Rhizocarpon umbilicatum</i>	*	LAVEN 1942, MÜLLER 1949, 1959a
<i>Rinodinella controversa</i>	*	LAHM 1885
	<i>Rinodina calcarea</i> (#)	WIRTH 1973
<i>Ropalospora viridis</i>	<i>Micarea prasina</i>	JENSEN 1995
<i>Scoliciosporum pruinosum</i>	*	LINNEMANN 1995
<i>Usnea fulvoreagens</i>	<i>Usnea subfloridana</i>	HÜBSCHEN & JOHN 1987
<i>Usnea hirta</i>	<i>Usnea filipendula</i>	WOIKE & WOIKE 1988, WOIKE 1990
	<i>Usnea subfloridana</i>	WIEGEL 1998
<i>Verrucaria maura</i>	*	BECKHAUS 1856a
	*	MARCK 1851
<i>Verrucaria pachyderma</i>	*	LAHM 1885
<i>Verrucaria striatula</i>	*	FINGERHUTH 1829
<i>Vulpicida juniperinus</i>	<i>Vulpicida pinastri</i> (#)	FINGERHUTH 1829
	<i>Vulpicida pinastri</i> (#)	GENTH 1836

5.3 Revidierte und anzuzweifelnde Arten

Eine Reihe von publizierten Flechtenangaben wurden nach Überprüfung der Herbarbelege revidiert. Daneben enthält vorwiegend die ältere Literatur einige Hinweise auf Flechtenarten, die nach dem heutigen Kenntnisstand der Verbreitung und Substratpräferenz der einzelnen Arten sehr unwahrscheinlich erscheinen. Lagen in diesen Fällen keine überprüfbaren Belege vor, wurden die Arten angezweifelt und nicht für NRW „gewertet“. In insgesamt 32 Fällen wurde eine veröffentlichte Art für NRW ganz gestrichen.

5.4 Artenzahl pro Meßtischblatt

In der Abb. 6 ist die Anzahl der pro MTB erfaßten Flechtenarten dargestellt. Die Felder mit dem Strich bezeichnen MTBs ohne jegliche Flechtenangaben. Die meisten davon liegen an der Landesgrenze und enthalten nur einen äußerst geringen Anteil nordrhein-westfälischen Landesgebietes.

An den Zahlen werden einerseits die aufgrund erhöhter Niederschläge flechtenreicheren Regionen von NRW (Eifel, Süderbergland) deutlich. Diese Information wird andererseits

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
34																3	12	-					34
35											49	36			-	26	18	-	20	32			35
36										30	145	101	135			29	16	33	22	51			36
37							-	42	95	111	136	194	76			-	20	4	3	-			37
38						-	34	44	121	85	96	100	106	20	1	-	21	-	46	-			38
39						39	21	22	46	72	95	80	11	5	9	21	169	8	9	2	6		39
40		-	-		-	-	20	38	57	70	314	250	45	5	9	6	161	9	87	-	6	2	40
41	-	9	16	18	15	26	7	26	32	32	51	41	20	39	48	11	40	26	188	5	94	84	41
42	-	27	20	16	8	-	2	49	52	40	31	16	21	60	41	29	62	123	46	85	65	423	42
43		14	3	3	24	30	40	9	49	28	10	12	11	6	28	74	32	56	48	55	37	57	43
44		1	12	8	19	6	27	8	22	38	27	17	23	27	20	30	198	32	98	67	52	15	44
45			9	37	18	34	44	53	38	34	49	29	39	33	76	111	100	64	146	76	6		45
46		2	33	35	54	46	91	40	17	22	63	99	129	48	49	169	258	24	35				46
47		33	16	10	38	33	83	81	10	40	75	41	60	25	28	192	64	-					47
48		21	9	12	15	24	50	50	37	6	17	94	54	93	48	158	67	2					48
49	-	7	1	26	20	19	35	35	9	8	29	67	86	104	86	57	-						49
50	-	30	14	4	5	23	119	65	53	48	29	25	10	46	85	52							50
51		9	20	18	20	21	40	49	18	12	22	13	55	67	68	-							51
52		44	148	107	24	44	89	114	51	21	3	12	8	79	6								52
53		1	37	155	60	45	45	71	198	1				25									53
54			249	79	251	225	262	64															54
55				88	151	142	203																55
56				141	282	209																	56
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	

Abb. 6: Zahl der nachgewiesenen Flechtenarten pro Meßtischblatt in NRW seit 1775

überlagert von dem „Wirkungskreis“ besonders aktiver Lichenologen. Es ist hinreichend bekannt, daß die Artenzahlen und Fundangaben in der Nähe der Wohnorte bzw. in den Sammelgebieten der jahrelang tätigen Floristen gegenüber angrenzenden Gebieten beträchtlich erhöht sind (HAEUPLER 1974). Die Wohnorte von Beckhaus (Höxter, MTB 4222) und Lahm (Münster, MTB 4011) fallen durch eine deutliche Erhöhung der Artenzahlen auf über 400 bzw. über 300 Arten pro MTB stark ins Gewicht. Diese Tatsache ist bei intensiver Literatúrauswertung zu berücksichtigen, um unzulässige Rückschlüsse von lokalen Verhältnissen auf die allgemeine Verbreitung der Sippen zu vermeiden.

Der Effekt wird in der Abb. 7, die die seit 1970 nachgewiesenen Arten pro MTB darstellt, nivelliert. Jedoch enthält auch diese Abbildung Bereiche mit lokal erhöhten Artenzahlen aufgrund intensiverer Kartiertätigkeit. Auch in der Darstellung der in den letzten 30 Jahren erhobenen Flechtendaten (Abb. 7) zeichnen sich die niederschlagsreicheren Regionen von NRW durch höhere Artenzahlen aus. Die erhöhten Niederschlagswerte korrelieren deutlich mit dem Vorkommen zahlreicher Flechtenarten, welche bevorzugt in luftfeuchten Habitaten leben.

Vergleicht man die Werte der Datenerhebung seit 1970 (Abb. 7) mit denen seit 1775 (Abb. 6), so sind die Regionen der jüngsten Flechtenkartierungen abzulesen. Auffällig sind die

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
34																	10	-					34
35											49	36			-	26	18	-	20	32			35
36										29	129	100	135			27	16	33	22	51			36
37							-	41	87	101	113	135	70			-	20	4	1	-			37
38						-	33	44	73	74	90	100	85	14	-	-	18	-	-	-			38
39						35	21	19	43	71	80	76	8	4	9	10	-	-	8	2	6		39
40		-	-		-	-	19	38	52	57	88	70	44	4	6	-	40	-	-	-	2	2	40
41	-	9	16	18	15	21	6	26	30	31	48	17	19	39	42	10	32	25	40	1	51	65	41
42	-	26	19	16	7	-	-	47	45	40	30	14	19	48	40	28	25	19	15	40	39	30	42
43		4	3	3	19	30	38	9	28	25	4	8	11	5	25	47	19	22	28	37	32	21	43
44		1	12	8	19	6	26	7	22	37	27	17	23	25	20	29	40	29	90	44	52	15	44
45			9	37	18	27	44	53	38	33	49	28	39	33	66	77	61	62	79	39	6		45
46		2	31	35	54	46	88	39	17	19	48	71	96	48	43	143	144	23	35				46
47		33	16	10	38	30	73	77	7	34	27	34	59	25	28	152	53	-					47
48		21	9	12	15	22	33	42	35	3	11	80	49	83	46	124	26	-					48
49	-	1	1	26	20	19	34	19	2	6	17	62	82	93	68	54	-						49
50	-	30	14	4	5	23	31	54	49	29	19	14	9	45	85	51							50
51		9	19	18	20	20	27	47	12	2	4	2	7	57	68	-							51
52		19	90	107	24	10	10	60	49	10	-	1	8	75	-								52
53		-	36	129	38	39	15	56	108	-				15									53
54			141	49	186	121	206	55															54
55				62	130	135	166																55
56				87	140	191																	56
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	

Abb. 7: Zahl der nachgewiesenen Flechtenarten pro Meßtischblatt in NRW seit 1970

hohen Artenzahlen im Westfälischen Tiefland, welches sich durch relativ geringe Niederschlagswerte auszeichnet. Hier wurde die Artenzahl durch eine flächendeckende Kartierung eines bestimmten Gebietes, nämlich des Kreises Steinfurt (HOCKE 1994), beträchtlich erhöht. In dieser Arbeit wurden nicht nur die Epiphyten für eine Luftgütekartierung aufgenommen, sondern auch besonderes Augenmerk auf anthropogene Substrate wie Mauern, Dächer und Grabsteine gelegt. Da anthropogene Habitate in dem dichtbesiedelten Bundesland NRW flächendeckend verbreitet sind, läßt sich in etwa errahnen, um wieviel höher die Artenzahlen in den übrigen und vor allem in den „unterkartierten“ Feldern in Wirklichkeit sind.

Zwei Schlußfolgerungen lassen sich daraus ziehen. Zum einen ist eine hohe Artenzahl nicht gleichzusetzen mit besonders großer Naturnähe des Standortes. Es kommen mancherorts zahlreiche verschiedene Flechtenarten auf engstem Raum vor, weil sich dort viele unterschiedliche Substrate und Mikrohabitate befinden. So stellen beispielsweise alte Friedhöfe in einer an natürlichem Gestein armen Region aufgrund der vielen verschiedenen Grabsteinarten ein interessantes Sekundärbiotop für Flechten dar. Dementsprechend kann die floristische Diversität nicht ohne kritische Betrachtung der einzelnen Arten als Grundlage für Entscheidungen im Naturschutz herangezogen werden. Die Schutzwürdigkeit eines Standortes aus floristischer Sicht ergibt sich aus der Seltenheit der dort vertretenen Phytozönose und dem Grad ihrer Gefährdung und nicht in erster Linie aus der Artenzahl.

Zum anderen verdeutlichen die Abb. 6 und 7, daß die vorliegende Arbeit keine flächendeckende Kartierung darstellt. Die Arbeit liefert eine Grundlageninformation über die Flechtenflora von Nordrhein-Westfalen, die erste Hinweise für die Einbeziehung der Flechten in naturschutzfachliche Bewertungen enthält und auf der zukünftige lichenologische Arbeiten aufbauen können.

5.5 Wiederbesiedlung

Die Sensibilität von Flechten gegenüber Luftverschmutzung, speziell SO_2 , wird in zahlreichen Artikeln diskutiert (u.a. FEIGE 1982, FERRY et al. 1973, HAWKSWORTH 1971, LEBLANC & RAO 1975, NASH & GRIES 1991, NASH & WIRTH 1988, NASH 1976, RICHARDSON 1988, SAUNDERS 1971, SKYE & HALLBERG 1969, SKYE 1979). SO_2 gilt neben Schwebstäuben und Stickoxiden als zentraler Luftschadstoff, welcher die Flechtenflora in Deutschland und anderen Ländern nachhaltig geschädigt hat. Als Folge der intensiven Industrialisierung ist ein Großteil der nachgewiesenen, einst reichhaltigen Flechtenflora in NRW durch die hohe Luftbelastung und den daraus resultierenden sauren Regen ausgestorben oder drastisch dezimiert worden (HEIBEL et al. 1999b). Flechten werden erfolgreich im aktiven und passiven Biomonitoring zur Untersuchung der Luftqualität eingesetzt (VDI-Richtlinie 1993), was zahlreiche, seit 1974 kontinuierlich in der Serie „Literature on air pollution and lichens“ aufgelistete Studien belegen (HAWKSWORTH 1974).

Erst in den letzten Jahrzehnten wurde, einhergehend mit der Abnahme der SO_2 -Konzentrationen vor allem in Europa und Nordamerika, die Wiederbesiedlung stark belasteter Gebiete durch Flechten dokumentiert (z.B. BRIGHTMAN & SEAWARD 1983, GILBERT 1992, HAFELLNER & GRILL 1981, HENDERSON-SELLERS & SEAWARD 1979, VAN HERK & APTROOT 1996, RABE & WIEGEL 1985, ROSE & HAWKSWORTH 1981, SHOWMAN 1997). In NRW hat die durchschnittliche SO_2 -Konzentration seit 1964 von über $200 \mu\text{g}$ um 95% auf $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Luft abgenommen (s. Kap. 3.6, Abb. 4). Aufgrund dessen können inzwischen wieder weniger toxischtolerante Flechtenarten, die in der vergangenen Zeit aus NRW verdrängt wurden, aus den Reinluftgebieten einwandern. Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführten Geländeuntersuchungen zeigten bei bestimmten, vorwiegend epiphyti-

schen Blattflechtenarten deutliche Wiederbesiedlungs- und Ausbreitungstendenzen. In der Regel deuten zahlreiche winzige Thalli an den Baumrinden darauf hin, daß sich entsprechende Arten erst in jüngster Zeit anzusiedeln vermochten.

Einen Anhaltspunkt für die Einschätzung der Toxitoleranz liefern die von WIRTH (1991) aufgestellten Zeigerwerte der Flechten. Blattflechten mit einem mäßig hohen Toxitoleranzwert (6), wie *Evernia prunastri*, *Hypogymnia tubulosa*, *Melanelia exasperatula*, *M. fuliginosa*, *Punctelia subrudecta* und *Ramalina farinacea*, treten heute in NRW relativ häufig, lokal sogar sehr häufig auf. Blattflechten mit mittlerer Toxitoleranz (4), darunter *Hypotrachyna revoluta*, *Melanelia elegantula*, *M. laciniatula* und *Ramalina pollinaria*, die während der Phase der extrem hohen Luftbelastung äußerst selten oder verschwunden gewesen sein dürften, können heute wieder vereinzelt in NRW angetroffen werden. *Hypotrachyna revoluta* ist in NRW rezent zwar relativ selten nachgewiesen. Jüngste Funde der Art stammen jedoch aus den insgesamt stärker belasteten Regionen des Köln-Bonner Raumes, des Ruhrgebietes und des Niederrheinischen Tieflandes.

Sogar erste, sehr kleine Thalli von Flechten mit noch geringerer Toxitoleranz (3), wie *Flavoparmelia caperata*, *Usnea filipendula* und *U. subfloridana*, kommen heute wieder in den ehemals als „flechtenfeindliche Zone“ bezeichneten Gegenden vor. Alle drei Arten wurden noch vor rund zehn Jahren als „fast überall deutlich zurückgehend“ eingeschätzt (WIRTH 1991). Auch aktuelle Nachweise der seltenen und gegenüber Umweltbelastungen sehr empfindlichen Flechten *Parmotrema chinense* (2), *Ramalina fastigiata* (2), *R. fraxinea* (2) und *Melanelia exasperata* (1) aus dem Niederrheinischen Tiefland (hb. Abts) deuten darauf hin, daß sich inzwischen eine deutliche Trendwende vollzogen hat.

Dies wird auch in standardisierten Wiederholungsuntersuchungen zur Luftgüte in den früher besonders belasteten Ruhrgebietsstädten dokumentiert (RABE 1998, WIEGEL 1998). War in der Vergangenheit der Ballungsraum Ruhrgebiet eine „Flechtenwüste“, in der außer *Lecanora conizaeoides* kaum weitere Epiphyten zu finden waren, so können mittlerweile in einigen Industriestädten neben Krustenflechten auch wieder blättrige Vertreter und sogar empfindliche Bartflechten angetroffen werden.

Der Vorgang der Wiederbesiedlung vollzieht sich langsam und ist noch lange nicht abgeschlossen. Er wirft neue, interessante Fragen auf. Es ist noch unklar, welche Arten besonders schnelle oder langsame „Wiederbesiedler“ sind, durch welche Faktoren eine Wiedereinwanderung begünstigt oder verhindert wird und woher die wiederbesiedelnden Populationen stammen. Um Erklärungsansätze zur Frage der Herkunft wiedereinwandernder Flechten zu finden, wurden erste Untersuchungen auf molekularbiologischer Ebene mit der Bartflechte *Usnea filipendula* durchgeführt (HEIBEL et al. 1999a). Die mittels RAPD-PCR gewonnenen Ergebnisse bescheinigen den wiedereingewanderten Exemplaren eine hohe genetische Variabilität, was auf eine Wiederbesiedlung aus verschiedenen Gebieten hindeutet.

Mit der vorliegenden Arbeit liegen relativ umfangreiche Daten zur heutigen und ehemaligen Flechtenflora von NRW vor. Auf dieser Grundlage können zukünftige Untersuchungen zu aktuellen Flechtenvorkommen aufbauen sowie Wiederbesiedlung, Ausbreitung und Rückgang einzelner Arten besser interpretiert werden.

6. Kommentierte Artenliste

In der folgenden Liste sind alle Arten aufgeführt, von denen Gelände-, Literatur- oder Herbaraten für NRW ausgewertet wurden. Neben Geländedaten der Autorin enthält die Liste auch Geländedaten des Westfälischen Flechtenarbeitskreises (Kap. 2.4.4), die mit

(Westf. AK) gekennzeichnet sind und bis auf Einzelfälle nicht überprüft wurden. Bei den Herbaraten wird die Anzahl der ausgewerteten Proben unter Angabe der Akronyme für die öffentlichen Herbarien aufgelistet (HOLMGREN et al. 1990), darauf folgend die privaten Herbarien ortsansässiger Lichenologen. Eine Liste der ausgewerteten Herbarien befindet sich in Kap. 2.4.2.

Bei selteneren Arten, bei denen nur bis zu 10 Rasterpunkte auf der Karte existieren oder die in der Roten Liste der Flechten von NRW (HEIBEL et al. 1999b) als ausgestorben, verschollen oder vom Aussterben bedroht eingestuft wurden (RL0 und RL1), werden genauere Angaben zu Fundort, Datum und Sammler (kursiv gedruckt) gemacht.

Zusätzlich sind Arten aufgeführt, deren Vorkommen in Niedersachsen, Hessen, Rheinland-Pfalz oder im benachbarten Ausland liegt, wenn sich der Fundort direkt hinter der Grenze befindet, d.h. auf dem MTB mit der Grenzlinie. Arten die nicht in NRW nachgewiesen sind, sondern nur im grenznahen Bereich des UG vorkommen bzw. die revidiert wurden, sind kleiner und die Namen in *S p e r r d r u c k* geschrieben.

Zu den überprüften Arten werden kurze Kommentare über Besonderheiten, die Chemie, taxonomische bzw. nomenklatorische Unklarheiten oder zur Ökologie und Gefährdung gegeben. Bei Flechtenarten, die ungeprüft in die Arbeit übernommen wurden und von denen keine Belege vorlagen (Daten aus der Literatur, vom Westfälischen Flechtenarbeitskreis und aus dem Herbarium MSTR, s. Kap. 2.4), wurde in der Regel auf weitere Kommentare verzichtet. Die im Rahmen dieser Arbeit für NRW erstmalig nachgewiesenen Arten sind in Kap. 5.1 zusammengefaßt. Das Kap. 5.2 behandelt Arten, von denen bislang nur Literaturangaben aus dem vorigen Jahrhundert vorlagen und die erst jetzt wiederentdeckt wurden. In Kap. 5.3 werden revidierte sowie anzuzweifelnde Flechtenarten aufgeführt.

ABSCONDITELLA

Absconditella trivialis (Willey ex Tuck.) Vězda

Literatur: Vězda (1965b).

Herbar: MSTR: MTB 4012/1 Handorf 1861 (Isotypus!).

ACAROSPORA

Acarospora cervina A. Massal.

Literatur: Baruch (1902b), Beckhaus (1856a, 1856b, 1857), Fingerhuth (1829), Hocke (1994), Lahm (1885), Magnusson (1929).

Herbar: hb. Abts: MTB 4604/2 Kempen-St.Hubert 1997.

Die kleine Krustenflechte besiedelt besonntes Kalkgestein und andere kalkhaltige Substrate. Sie wurde vorwiegend in der älteren Literatur für NRW und Umgebung angegeben. FINGERHUTH (1829) beschreibt sie für die Eifel als „in saxis calcareis raro occurit“, LAHM (1885) führt sie vom Bilstein bei Marsberg im Weserbergland an, und BARUCH (1902) fand sie in Westfalen ebenfalls „selten“, nämlich am Velmerstot und in Willebadessen. Ein aktueller Nachweis stammt von einem Eternitdach am Niederrhein (hb. Abts), und zweimal wird sie von einem Friedhof in Brochterbeck im Westfälischen Tiefland zitiert (HOCKE 1994).

Acarospora fuscata (Nyl.) Th. Fr.

Literatur: Baruch (1901), Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Klement (1959), Krain (1994), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1957, 1959b, 1961, 1962b, 1965), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1988).

Herbar: 19: ESS, MSTR; hb. Abts, Heibel, Mies.

Die euryöke Krustenflechte wird zerstreut in ganz NRW auf sauren, exponierten Substraten angetroffen. Sie wächst auf anstehendem Gestein wie Quarzit, Buntsandsteinfelsen und Silikatschiefer, aber auch auf anthropomorphen Substraten, z.B. Grabsteinen, Mauerkronen und Uferverbauungen aus Sandstein und Basalt. Bereits früher wurde *A. fuscata* als „überall verbreitet und stellenweise sehr häufig“ (LAHM 1885) bezeichnet.

Acarospora glaucocarpa (Ach.) Körb.

Literatur: Jensen (1995), Krain & Bültmann (1997), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53).

Herbar: 5: MSTR; hb. Jensen, Mies.

Die basiphile Krustenflechte *A. glaucocarpa* wurde vorwiegend im Sauerland und in der Eifel nachgewiesen. Sie wächst auf Kalkstein und anthropomorphen Substraten wie Mauern und Grabsteinen, vorwiegend bodennah an mehr oder weniger substrat- und luftfeuchten Habitaten (KRAIN & BÜLTMANN 1997).

Acarospora heppii (Nägeli ex Hepp) Nägeli ex Körb.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885), Magnusson (1929), Müller (1959b, 1962c, 1965).

Herbar: MSTR: MTB 4012/1 Münster, Handorf 1868, MTB 4222/1 Höxter, Kringel, Beckhaus 1857, 1859, 1860, Höxter, Beckhaus 1858, Bielenberg, Beckhaus 1859, 1868, Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1859.

Acarospora insolata H. Magn.

Literatur: Müller (1952/53, 1968).

Acarospora macrospora (Hepp) A. Massal. ex Bagl.

Literatur: Lahm (1885), Müller (1959a, 1965).

Acarospora nitrophila H. Magn.

Literatur: Klement (1959), Müller (1957a, 1962b, 1965, 1968), Wirth (1993).

Herbar: hb. Abts: MTB 4403/4 Geldern, Güterbahnhof 1997, MTB 4503/4 Straelen 1997, MTB 4504/4 Rheurdt, Schaephuysen, Bahnhof 1997, MTB 4604/2 Kempen-St. Hubert 1997.

Die sehr variable *A. nitrophila* besiedelt basische bis neutrale, oft staubimprägnierte oder eutrophierte Substrate wie Silikatgestein, Grabsteine, Mauerkronen, Dachschindeln und Eternit. Wuchsorte der Art liegen in der Eifel (MÜLLER 1957a, 1962b, 1965, 1968, WIRTH 1993), im Siebengebirge (KLEMENT 1959) und am Niederrhein zwischen Geldern und Kempen (hb. Abts).

Acarospora oligospora (Nyl.) Arnold

Literatur: Lahm (1885).

Acarospora peliscypha Th. Fr.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: hb. Lumbsch: MTB 4616/3 Grube Willibald bei Ramsbeck 1992 (det. Scholz).

Im vorigen Jahrhundert wurde *A. peliscypha* am Hornstein bei Beleke, am Hollmann und den Bruchhauser Steinen bei Brilon und in der Nähe von Siedlinghausen gefunden (LAHM

1885). Einen aktuellen Nachweis erbrachte Lumbsch auf Erzsclacken der Bleihalde Grube Willibald bei Ramsbeck im Sauerland (hb. Lumbsch). Die Art hat ein arktisch-subalpines Verbreitungsbild und ist in Deutschland außerdem aus dem Hochschwarzwald und aus dem Harz bekannt (WIRTH 1995).

Acarospora scabrida Hedl. ex H. Magn.

Literatur: Heibel (1997), Heibel et al. (1998).

Herbar: **hb. Heibel:** MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, Feldstein 1995, MTB 5405/2 Mechernich, Kallmuther Berg 1996.

Die Art wurde 1995 erstmalig in NRW auf den Bruchhauser Steinen bei Brilon im Sauerland sowie am Kallmuther Berg bei Mechernich in der Eifel gefunden (HEIBEL et al. 1998). Sowohl mit HPTLC als auch mit HPLC wurden keine Sekundärstoffe für die Belege nachgewiesen. Zum Gefährdungsstatus von *A. scabrida* kann aufgrund der bisher mangelhaften Datengrundlage noch keine Aussage gemacht werden. Genauere Angaben hierzu liegen nur aus Baden-Württemberg vor, wo WIRTH (1995) sie als vom Aussterben bedroht einstuft. In der Eifel wuchs *A. scabrida* gemeinsam mit *Trapelia involuta* flächendeckend auf den Kulmflächen größerer Sandsteinblöcke.

Acarospora sinopica (Wahlenb.) Körb.

Literatur: Beckhaus (1859), Bremer et al. (1993).

Herbar: **ESS:** MTB 4616/2 Steinberg 1 km südl. Ostwig, Lumbsch 1992; **MSTR:** MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, Müller.

Die rostbraune, placodioide Krustenflechte *A. sinopica* siedelt auf kalkfreiem Silikatgestein und ist charakteristisch für schwermetallreiche Erzsclacken und Abraumhalden. Sie ist die namengebende Flechte der an sauren Schwermetallstandorten typischen Flechtengesellschaft des *Acarosporium sinopicae* und ist in NRW trotz zahlreicher Schwermetallstandorte äußerst selten. Sie wurde im vorigen Jahrhundert an den großen Quarzporphyrfelsen „Bruchhauser Steine“ im Sauerland gesammelt (MSTR). Ebenfalls aus dem Sauerland stammt eine aktuellere Aufsammlung, von eisenhaltigem Silikatgestein des Steinberges südlich Ostwig (BREMER et al. 1993, ESS). Dort war sie mit *Lecanora soralifera* sowie zwei weiteren chalkophytischen Krustenflechten und Mitgliedern des *Acarosporium sinopicae*, *Lecanora subaurea* und *Rhizocarpon oederi*, vergesellschaftet.

Acarospora smaragdula (Wahlenb.) A. Massal.

Literatur: Bremer et al. (1993).

Herbar: **ESS:** MTB 5605/2 Kalvarienberg, Feige & Lumbsch 1990; **MSTR:** MTB 5203/3 Kornelimünster, Förster; **hb. Brakel:** MTB 4613/3 Stadtrand von Balve 1974; **hb. Bungartz:** MTB 5405/2 Kallmuther Berg 1997.

Die Krustenflechte *A. smaragdula* besiedelt bevorzugt basische bis neutrale Silikatgesteine, z.B. eutrophierte Vogelsitzplätze und kalkfreie, silikatische Schwermetallschlacken. Sie ist in NRW nur von wenigen Fundorten bekannt: von den Quarzporphyrfelsen „Bruchhauser Steine“ bei Brilon im Sauerland (BREMER et al. 1993), von karbonatischen Grauwackesandsteinen im Hönnetal (hb. Brakel) sowie aus der Eifel bei Kornelimünster nahe Aachen (MSTR), vom Kalvarienberg nahe Alendorf (ESS) und von der Bleiabraumhalde Kallmuther Berg bei Mechernich (hb. Bungartz).

Acarospora umbilicata Bagl.

Literatur: Lahm (1885), Magnusson (1929), Müller (1952/53, 1965).

Acarospora veronensis A. Massal.

Literatur: Klement (1959), Koppe (1955), Lahm (1885), Magnusson (1929), Müller (1949, 1952/53, 1959b, 1962b, 1965).

Acarospora versicolor Bagl. & Car.

Literatur: Hocke (1994), Müller (1952/53, 1965).

ACROCORDIA

Acrocordia cavata (Ach.) R. C. Harris

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge 1857.

Acrocordia conoidea (Fr.) Körb.

Literatur: Beckhaus (1859), Krain & Bültmann (1997), Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 3917 Bielefeld, Stadtberge 1858, 1860, MTB 4613/1 Hönnetal 1859.

Acrocordia gemmata (Ach.) A. Massal.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1856b, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4120/4 Nieheim 1860, MTB 4222/1 Höxter, Weinberg 1857, 1859, 1867, Höxter, Galgstieg 1858; **hb. Mies:** MTB 5606/1 Blankenheim-Hüngersdorf, Vellerhof 1998.

Acrocordia gemmata wurde in der Literatur des vorigen Jahrhunderts aus der Eifel (FINGERHUTH 1829) und als „überall häufig“ aus Westfalen gemeldet (BECKHAUS 1856b, 1859, LAHM 1885). Erst 1998 wurde sie von Mies in Blankenheim-Hüngersdorf in der Eifel auf *Acer pseudoplatanus* wiederentdeckt (hb. Mies).

ADELOLECIA

Adelolecia kolaensis (Nyl.) Hertel & Rambold

(syn. *Lecidea conferenda*)

Literatur: Müller (1952/53, 1965).

AGONIMIA

Agonimia tristicula (Nyl.) Zahlbr.

Literatur: Heibel (1997), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: **hb. Heibel:** MTB 5203/4 Vicht-Eichsdelle 1997; **hb. Printzen:** MTB 5203/2 NSG Schlangenberg bei Stolberg 1997.

Zwei fertile Exemplare dieser kleinen pyrenokarpen Flechte wurden auf Moosen über Kalkstein im Raum Aachen-Stolberg gefunden. Die Art ist neu für NRW. Im benachbarten Rheinland-Pfalz, wo sie 1989 im Ahrtal bei Altenberg auf Moosen gefunden wurde (JOHN 1990, WIRTH 1998), wird sie als ungefährdet eingestuft. Die relativ unauffällige Flechte wurde erst in den letzten 20 Jahren neu für Deutschland nachgewiesen (WIRTH 1997).

AMANDINEA

Amandinea punctata (Hoffm.) Coppins & Scheideg.

Literatur: Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Bremer (1990), Bremer et al. (1993), Dilg (1998), Frahm & Brown (1996), Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997, 1998), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Kirschbaum & Siegmund (1988), Krain (1994), Kricke (1998), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), Mies (1993), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1961, 1962c, 1965), Pein (1995), Rabe (1998), Saal (1995), Steiner & Schulze-Horn (1955), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wiegel (1998), Wiegel & Boemer (1990), Wirth (1973, 1993), Woelm (1983, 1985, 1986, 1988).

Herbar: 88: ESS, HBG, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Lumbsch, Mies, Printzen, Raabe, Rothschuh, Woike.

Die Gattung *Amandinea* wurde aufgrund ihrer Pyknosporenform von der Gattung *Buellia* abgegliedert (SCHEIDEGGER 1993). *A. punctata* ist im ganzen Bundesland weit verbreitet und gehört zu den häufigsten Krustenflechten auf Baumrinde. Sie wächst bevorzugt an den eutrophierten Stämmen freistehender Laubbäume mit saurer Borke. Häufig besiedelt sie zu Zäunen und Weidepfählen verbautes Holz, vor allem die durch Vögel eutrophierten Stirnflächen. Seltener ist sie auf Nadelbaumrinde zu finden und nur gelegentlich geht sie auf Silikatgestein über. Die euryöke Art besitzt eine sehr hohe Toxitolanz (WIRTH 1991) und ist damit auch in besiedelten Gebieten mit hoher Luftverschmutzung regelmäßig und in großer Menge anzutreffen.

ANAPTYCHIA

Anaptychia ciliaris (L.) Körb. ex A. Massal.

Geländedaten: MTB 5506/1 bei Blankenheim 1995, MTB 5506/3 Blankenheim-Hüngersdorf, Knurberg 1994, MTB 5506/4 Aremberg (Rheinland-Pfalz) 1995 (Heibel), MTB 5606/3 Nollenbach 1996 (Wirth).

Literatur: Aschoff (1828), Barckhausen (1775), Baruch (1901, 1902a, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Heibel (1998), Lahm (1885), v. d. Marck (1851), Müller (1949, 1965), Sehlmeier (1845), Schlechter (1994).

Herbar: **H:** MTB 3813/1 Lengerich, *Wilms*, MTB 4011 Münster 1863; **HBG:** MTB 5605/1 Kylltal, Hammermühle (Rheinland-Pfalz), *Müller* 1944; **MSTR:** MTB 4019/3 Detmold 1854, bei Detmold, *Luyken* 1802, MTB 4222/1 Corvey 1854, Höxter, Ziegenberg 1867, Höxter 1873.

FINGERHUTH (1829) und v. D. MARCK (1851) bezeichnen *A. ciliaris* für die Eifel bzw. Lüdenscheid als häufig. Auch LAHM (1885) fand die sogenannte Wimpernflechte im vorigen Jahrhundert in Westfalen „überall gemein und fast immer fruchtend“. Schon MÜLLER (1949, 1965) weist jedoch darauf hin, daß „diese markante Flechte [...] seit dem letzten Kriege fast verschwunden“ sei, zitiert aber noch vier Fundorte in der Eifel. Inzwischen sind ihre Bestände in weiten Teilen Deutschlands stark zurückgegangen. Zahlreiche Bundesländer stufen sie als stark gefährdet bzw. vom Aussterben bedroht ein, in Schleswig-Holstein gilt sie bereits als ausgestorben. Hauptursache für ihre in ganz Deutschland fortgeschrittene Dezimierung sind die hohen Luftverunreinigungen mit Schwefeldioxid. Auch die Verringerung der Alleebaumbestände trägt zu einer Abnahme der Populationen bei. Rezent sind in NRW nur noch wenige sterile Exemplare an vier Fundorten in der Eifel nahe der Grenze zu Rheinland-Pfalz vorhanden.

ANEMA

Anema decipiens (A. Massal.) Forsell

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4218/2 Bad Lippspringe, *Beckhaus* 1862, 1867, MTB 4222/1 Höxter, Wein-

berg, *Beckhaus* 1860, MTB 4318/1 Paderborn, Kirchborchen, *Beckhaus* 1869.

ANISOMERIDIUM

Anisomeridium biforme (Borrer) R. C. Harris

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885), Müller (1949, 1962c, 1965).

Herbar: **MSTR:** MTB 4011 Münster 1856, MTB 3917 Bielefeld, *Beckhaus* 1857, MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus* 1876, MTB 4222/1 Höxter, *Beckhaus*, Höxter, Weinberg, *Beckhaus* 1857, 1860.

Anisomeridium nyssaegenum (Ellis & Everh.) R. C. Harris

Herbar: **hb. Mies:** MTB 5606/2 Blankenheim-Ahrdorf 1998.

Anisomeridium nyssaegenum wurde kürzlich erstmalig in NRW gefunden (hb. Mies). Die Flechte wuchs auf der Rinde von *Fraxinus excelsior* in Ahrdorf bei Blankenheim in der Eifel. Bei der Probe sind die typischen schwarzen, konischen Pyknidien mit austretender Pyknosporenmasse entwickelt, jedoch keine Perithezien. Die ältesten Funde der Art in Mitteleuropa stammen aus den dreißiger Jahren von der Nordseeinsel Juist. Daher wird die inzwischen in vielen Gegenden weit verbreitete Flechte als Neophyt diskutiert, der aus Nordamerika nach Europa eingewandert ist (LITTERSKI 1997, POELT & TÜRK 1994). Die Merkmale und Standortpräferenzen der Art werden ausführlich bei POELT & TÜRK (1994) diskutiert.

APHANOPSIS

Aphanopsis coenosa (Ach.) Coppins & P. James

Literatur: Baruch (1902a, 1902b), Lahm (1885).

ARCTOPARMELIA

Die durch HALE (1986a) separierte Gattung *Arctoparmelia* umfaßt Arten, die vorher zu *Parmelia* bzw. *Xanthoparmelia* gerechnet worden waren (HALE 1974). Die Vertreter sind durch den Flechteninhaltsstoff Alektoronsäure, eine samtige, elfenbeinweiße bis purpurne Unterseite und eine geographische Beschränkung auf arktisch-boreale Regionen charakterisiert (HALE 1986a). In NRW ist die Gattung nur durch *A. incurva* (syn. *Parmelia incurva*) vertreten.

***Arctoparmelia centrifuga* (L.) Hale**

Literatur: Barckhausen (1775), Beckhaus (1856a, 1857)

Die Art wird von BARCKHAUSEN (1775) als *Lichen centrifugus* für die Grafschaft Lippe genannt. BECKHAUSEN (1856a, 1857) erwähnt sie unter dem Synonym *Parmelia centrifuga* aus Valdorf, Delbrück, Höxter und Brilon. Herbarbelege sind nicht bekannt. Da die Art eine arktisch-boreale Verbreitung hat, ist ein Vorkommen in NRW äußerst unwahrscheinlich und anzuzweifeln.

***Arctoparmelia incurva* (Pers.) Hale**

Literatur: Aschenberg (1906), Brockhausen (1917), Genth (1836), Lahm (1885), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973).

Herbar: **H:** MTB 3711/2 bei Riesenbeck am Eulenfels, *Nitschke*, MTB 3712/3 Tecklenburg, Brochterbecker Klippen 1878, MTB 4011 Münster, Grabmonument der Aegidi Gottesmutter, *Busman*; **MSTR:** MTB 3712/3 Brochterbecker Klippen, *Koppe* 1932, MTB 4617/3 Bruchhauser Steine,

Beckhaus 1865, 1873, 1881, *Schemmann* 1868; **hb. Heibel, Mies**: MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, Feldstein 1995, 1992.

Der einzige rezente Wuchsort, an dem die arktisch-boreal verbreitete *A. incurva* in NRW überdauern konnte, sind die mächtigen Quarzporphyrfelsen der Bruchhauser Steine bei Brilon im Sauerland. Früher kam sie auch mehrfach an Sandsteinfelsen in Westfalen vor, so am Eulenfels bei Riesenbeck, bei Tecklenburg und an den Dörnenthaler Klippen bei Ibbenbüren (LAHM 1885).

ARTHONIA

Arthonia apatetica (A. Massal.) Th. Fr.

Literatur: Lahm (1885).

Die zur Zeit noch ungenügend bekannte Art wird von LAHM (1885) von zwei Fundorten als *Coniangium apateticum* angegeben. Er fand sie auf *Carpinus* bei Albersloh nahe Münster; Beckhaus sammelte sie auf *Quercus* beim Steinkrug (Niedersachsen) nahe Höxter. Da keine Belege vorliegen, bleibt der Nachweis unklar.

Arthonia arthonioides (Ach.) A. L. Sm.

Literatur: Beckhaus (1857, 1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus* 1856, 1857, 1858, 1868.

Arthonia bueriana (J. Lahm) Zahlbr.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4417/1 Büren, *Lahm* 1863 (Isotypus!).

Arthonia byssacea (Weigel) Almq.

Literatur: Beckhaus (1857, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4222/1 Steinkrug (Niedersachsen), *Beckhaus* 1860, 1874, MTB 4222/3 Fürstenberg (Niedersachsen), *Beckhaus* 1859.

Arthonia cinereopruinosa Schaer.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Arthonia cinnabarina (DC.) Wallr.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Genth (1836), Lahm (1885), Sehlmeier (1845).

Herbar: **MSTR**: MTB 3917 Bielefeld, *Beckhaus* 1857, 1860, MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus* 1857, 1865, 1873, MTB 4222/1, Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1857.

Arthonia didyma Körb.

Literatur: Bungartz & Ziemeck (1997), Lahm (1885), Woelm (1988).

Herbar: **MSTR**: MTB 4011/1 Nienberge, *Fuisting* 1865, MTB 4222/1 Höxter, Kringel, *Beckhaus* 1868, 1874, Höxter, Luxholle, *Beckhaus* 1865; **hb. Bungartz**: MTB 5308/1 Naturwaldzelle Nr. 7 „Oberm Jägerkreuz“ 1997 (conf. Coppins, Lumbsch).

Die wohl oft übersehene Krustenflechte *A. didyma* mit rotbraunen bis braunschwarzen Apothecien wächst auf glattrindigen Laub- und Nadelbäumen im Innern naturnaher Wälder (WIRTH 1995). In Westfalen wurde sie im vorigen Jahrhundert als *Arthonia pineti* von LAHM (1885) als „ziemlich häufig an glatten Baumrinden“ beschrieben und auf *Betula*, *Carpinus*, *Fagus* und *Quercus* gesammelt. Neuere Nachweise aus NRW liegen nur von zwei Fundorten vor. Ein Wuchsort liegt im Renaubachtal bei Siedlinghausen im Sauer-

land, wo sie in einem lichten, bachbegleitenden Laubwald gefunden wurde (WOELM 1988). Ein weiterer, von Coppins und Lumbsch nachbestimmter Fund stammt aus einer Naturwaldzelle im Kottenforst bei Bonn, wo sie in Bruthöhe auf *Carpinus betulus* wuchs (hb. Bungartz). In den Roten Listen zahlreicher Bundesländer wird die Art als ausgestorben bzw. vom Aussterben bedroht eingestuft (WIRTH et al. 1996). Die Indikatorart für naturnahe, feuchte Wälder muß ebenfalls in NRW als vom Aussterben bedroht angesehen werden.

***Arthonia dispersa* (Schrad.) Nyl.**

Literatur: Baruch (1914), Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4011 Münster, *Nitschke*, MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus* 1874, MTB 4218/2 Bad Lippspringe, *Beckhaus* 1868, MTB 4222/1 Höxter, Corvey, *Beckhaus*, Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1868, 1876, Höxter, Felsenkeller, *Beckhaus* 1857.

***Arthonia elegans* (Ach.) Almq.**

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 3917 Bielefeld, *Beckhaus* 1857, MTB 4011 Münster.

***Arthonia endlicheri* (Garov.) Oxner**

Literatur: Lahm (1885)

Bei der von Lahm aufgeführten *A. lobata*, einem älteren Namen von *A. endlicheri*, handelt es sich um *Dirina stenhammari* (HAUCK 1994).

***Arthonia fuliginosa* (Turner & Borrer) Flot.**

Literatur: Beckhaus (1859), Hauck (1996), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4011/1 Nienberge, *Fuisting* 1865, MTB 4012/1 Handorf 1860, MTB 4417/1 Büren.

***Arthonia galactites* (DC.) Dufour**

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 5208 Bonn, *Dreesen*.

***Arthonia lapidicola* (Taylor) Branth & Rostr.**

Literatur: Krain & Bültmann (1997), Lahm (1885), Müller (1965).

Herbar: **MSTR**: MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus* 1874, MTB 4222/1 Höxter, Felsenkeller, *Beckhaus* 1871, 1874, Höxter, Weinberg, *Beckhaus* 1860, Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1876, MTB 4417/1 Büren, *Beckhaus*, Lahm 1860, 1861, 1864, MTB 4520/2 Warburg 1868.

***Arthonia leucopellaea* (Ach.) Almq.**

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4012/3 Münster, Wolbeck, *Lahm*.

***Arthonia medusula* (Pers.) Nyl.**

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4012/3 Münster, Wolbeck 1869, 1871, MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus* 1863, 1868, MTB 5208/3 Ippendorf, *Dreesen*.

***Arthonia patellulata* Nyl.**

Literatur: Lahm (1885).

Arthonia pruinata (Pers.) A. L. Sm.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4012/3 Münster, Wolbeck, *Lahm*, MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus* 1873, 1880.

Arthonia punctiformis Ach.

Literatur: Baruch (1902a), Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Hauck (1996), Lahm (1885), Müller (1949, 1965).

Herbar: **MSTR:** MTB 4011 Münster, *Beckhaus*, MTB 4218/2 Bad Lippspringe, *Beckhaus* 1865, MTB 4220/3 Bad Driburg, *Beckhaus* 1869.

Arthonia radiata (Pers.) Ach.

Literatur: Baruch (1902a, 1902b, 1914), Beckhaus (1859), Brown (1994), Bungartz & Ziemeck (1997), Fingerhuth (1829), Heibel et al. (1996), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Lahm (1885), Müller (1949, 1955, 1965), Wirth (1993), Woelm (1988).

Herbar: 11: ESS, **MSTR;** hb. Killmann, Woike.

Die auf glattrindigen Laubbäumen verbreitete *A. radiata* war im vorigen Jahrhundert zumindest in Westfalen „überall häufig“ und „ziemlich verbreitet“ (LAHM 1885). Da sie in stark luftverunreinigten Gebieten fehlt (WIRTH 1995), kommt sie heute in NRW nur noch an vereinzelt Wuchsorten und mit oft wenigen Exemplaren vor. Trägerbäume sind vorwiegend *Carpinus* und *Corylus*, seltener auch *Fagus*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Populus* und *Sorbus*. Aktuelle Fundorte liegen ausschließlich in niederschlagsreicheren Regionen der Eifel, im Bonner Raum und im Sauerland.

Arthonia spadicea Leight.

Literatur: Bach (1993), Bungartz & Ziemeck (1997, 1998), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Lahm (1885), Müller (1949, 1965), Verheyen & Woelm (1992).

Herbar: 5: **MSTR;** hb. Heibel, Lumbsch.

In NRW gehört *A. spadicea* neben *A. didyma* und *A. vinosa* zu den wenigen rezenten Arten der Gattung, die rötliche bis braunschwarze, fleckförmige Apothecien besitzen. Sie wächst in lichten Wäldern vorwiegend an der Stammbasis junger bis mittelalter Buchen, Eschen und Eichen. Bereits von den Lichenologen des 19. Jahrhunderts wurde sie nur „selten“ gefunden (LAHM 1885). Die wenigen neueren Fundorte liegen zerstreut in den Regionen Eifel, Köln-Bonner Raum, Niederrheinisches Tiefland, Sauerland und Münsterland.

Arthonia stellaris Kremp.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus* 1874.

Arthonia vinosa Leight.

Literatur: Beckhaus (1859), Brown (1994), Lahm (1885), Linnemann (1995).

Herbar: 9: **MSTR;** hb. Heibel.

Die rotbraunfrüchtige *A. vinosa* war im letzten Jahrhundert „überhaupt nicht selten und im ganzen Gebiete [Westfalen] verbreitet“ (LAHM 1885), so daß sie stellenweise sogar in Exsikkaten herausgegeben wurde. Laut WIRTH (1995) kommt sie an der Stammbasis alter Bäume in geschlossenen, naturnahen Wäldern vor. Rezente Nachweise sind nur von drei Fundorten bekannt: in der Eifel wächst sie bei Frauenkron (BROWN 1994) und am Stromberg bei Ripsdorf (hb. Heibel), im Sauerland wurde sie im Negertal gefunden (LINNEMANN 1995).

ARTHOPYRENIA

Die ungenügend bekannte Gattung *Arthopyrenia* umfaßt corticole Pionierarten, die glattrindige Ästchen und junge Stämme an luftfeuchten Habitaten besiedeln. Die Gattung enthält nicht lichenisierte, lichenisierte und lichenicole Arten. Bei vielen Arten ist noch ungeklärt, ob es sich um Flechten oder um nicht lichenisierte Pilze handelt.

Arthopyrenia inconspicua J. Lahm

Herbar: HBG: MTB 4011 bei Münster, Lahm (Typus!).

Der mit Flechten besetzte Kalkstein, den Lahm als Typusmaterial für *A. inconspicua* herbarisierte (HBG), enthält nach Überprüfung durch Triebel sowohl kleine Perithezien von *Lichenopeltella* spec. nov. mit viersporigen Asci als auch größere Fruchtkörper einer *Thelidium*-Art. Auf weiterem, unter dem Namen *Arthopyrenia inconspicua* befindlichen Material in M fand Triebel neben der *Lichenopeltella* auch ein cf. *Stigmidium*, so daß unklar ist, welche Sippe Lahm damals mit *Arthopyrenia inconspicua* gemeint hat. Zu einer Klärung müßten die Belege eingehender untersucht werden.

Arthopyrenia punctiformis (Pers.) A. Massal.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Hauck (1996), Heibel et al. (1996), Klement (1959), Lahm (1885), Müller (1949, 1965).

Herbar: MSTR: MTB 4011 Münster 1859, MTB 4218/2 Bad Lippspringe, Beckhaus 1868, 1875, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1869, 1881; hb. Woike: MTB 4908/2 Eifgental 1963. Bei *A. punctiformis* handelt es sich nach Auffassung einiger Autoren vermutlich um einen nicht lichenisierten Pilz (COPPIN 1988). Die konkurrenzschwache Pionierart besiedelt glattrindige Laubbaumästchen und zieht sich bei Eutrophierung und die darauf folgende Ausdehnung der Algenüberzüge zurück (WIRTH 1995). LAHM (1885) beschreibt die Art als „überall im Gebiete [Westfalen] an den glatten Rinden jungen Laubholzes, besonders an Erlensträuchern“ vorkommend. Neben einigen westfälischen Funden bei Münster, Höxter und Bad Lippspringe (MSTR) ist die Art auch aus der Eifel bei Stadtkyll, Monschau und Weilerswist (MÜLLER 1949, 1965), aus dem Siebengebirge (KLEMENT 1959) und dem Bergischen Land nachgewiesen (hb. Woike). Der letzte Nachweis von 1963 deutet darauf hin, daß *A. punctiformis* in NRW aufgrund zunehmender Eutrophierung, verursacht durch steigende NO_x-Belastung in den letzten Jahrzehnten, deutlich zurückgegangen ist. Hinzu kommt, daß die unscheinbare Art wohl auch wenig Beachtung findet und übersehen wird.

ARTHOTHELIUM

Arthothelium ruanum (A. Massal.) Körb.

Literatur: Bach (1993), Bungartz & Ziemeck (1997), Lahm (1885), Woelm (1988).

Herbar: MSTR: MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge 1874, MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, Beckhaus 1880; hb. Woelm: MTB 4716/4 Renaubachtal bei Jagdschloß Siedlinghausen 1985.

Arthothelium ruanum besiedelt glattrindige Laubbaumrinde luftfeuchter Standorte und ist in NRW von *Quercus*, *Fraxinus* und *Carpinus* nachgewiesen. Sie wurde im vorigen Jahrhundert bei Höxter und Münster gefunden (LAHM 1885). Zwei aktuelle Vorkommen befinden sich im Renaubachtal bei Siedlinghausen im Sauerland (BACH 1993, WOELM 1988) und in einer Naturwaldzelle im Kottenforst bei Bonn (BUNGARTZ & ZIEMECK 1997).

Arthothelium spectabile Flot. ex A. Massal.

Literatur: Baruch (1914), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4417/1 Büren, *Beckhaus* 1860.

ARTHROPHAPHIS

Arthrorhaphis citrinella (Ach.) Poelt

Literatur: Beckhaus (1857, 1859), Genth (1836), Lahm (1885), Wirth (1973, 1993), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: **MSTR:** MTB 3819/3 Valdorf, *Beckhaus* 1858, MTB 4220/3 Bad Driburg, *Beckhaus* 1861.

Arthrorhaphis grisea Th. Fr.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 3819/3 Valdorf, *Beckhaus* 1857, 1860, MTB 3917/3 Bielefeld, Kahlenberg, *Beckhaus* 1860, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1860, 1865.

ARTHROSPORUM

Arthrosporum populorum A. Massal.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4222/1 Höxter, Felsenkeller, *Beckhaus* 1859, 1860; **hb. Heibel:** MTB 5606/2 Ahrdorf nördl. Üxheim 1997.

Die Krustenflechte *A. populorum* ist im vorigen Jahrhundert in Westfalen „nur wenige Male gefunden worden, mutmaßlich aber häufiger vorhanden [gewesen] und bloß deswegen unbeachtet geblieben, weil [sie] äußerlich von gewissen Formen der [*Lecidella elaeochroma*] und [*Amandinea punctata*] sich nicht unterscheiden läßt“ (LAHM 1885). Die Art besiedelt freistehende Laubbäume mit basenreicher Rinde und wurde früher in NRW auf *Crataegus*, *Cytisus* und *Populus* gefunden. Ein rezentes Vorkommen wurde jüngst in der Eifel entdeckt, wo die Flechte auf *Salix*-Rinde an der Ahr in der Nähe des ehemaligen Bahnhofes von Ahrdorf wächst (hb. Heibel). *A. populorum* ist in ganz Deutschland sehr selten und vom Aussterben bedroht (WIRTH et al. 1996).

ASPICILIA

Die Gattung *Aspicilia* umfaßt zumeist saxicole Krustenflechten, die dunkle, eingesenkte bis angedrückt sitzende Apothecien mit Lagerrand haben. Von der früheren Sammelgattung *Aspicilia* wurden mehrere Gattungen, wie *Bellemerea* (HAFELLNER & ROUX in CLAUZADE & ROUX 1984), *Eiglera* (HAFELLNER 1984), *Hymenelia* (LUTZONI & BRODO 1995, POELT & VÉZDA 1981), *Ionaspis* (LUTZONI & BRODO 1995, MAGNUSSON 1933) und *Lobothallia* (HAFELLNER 1991) abgetrennt. Dadurch wurden folgende in NRW nachgewiesene Arten in die Synonymie verwiesen:

<i>Aspicilia alpina</i>	=	<i>Bellemerea alpina</i>
<i>Aspicilia ceracea</i>	=	<i>Hymenelia ceracea</i>
<i>Aspicilia cinereorufescens</i>	=	<i>Bellemerea cinereorufescens</i>
<i>Aspicilia coerulea</i>	=	<i>Hymenelia coerulea</i>
<i>Aspicilia flavida</i>	=	<i>Eiglera flavida</i>
<i>Aspicilia lacustris</i>	=	<i>Ionaspis lacustris</i>

<i>Aspicilia prevostii</i>	=	<i>Hymenelia prevostii</i>
<i>Aspicilia radiosa</i>	=	<i>Lobothallia radiosa</i>

Aspicilia aquatica Körb.

Literatur: Lahm (1885), Müller (1949, 1965).

Herbar: MSTR: MTB 4913/1 Bigge, *Nitschke* 1861.

Aspicilia caesiocinerea (Nyl. ex Malbr.) Arnold

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Hachenberg (1974), Heibel et al. (1998), Klement (1959), Krain (1994), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1961, 1962b, 1965), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973, 1993).

Herbar: 7: ESS, MSTR; hb. Brakel, Heibel, Lumbsch.

Zu *A. caesiocinerea* s.l. zählen zahlreiche, derzeit noch nicht befriedigend definierte Sippen (WIRTH 1995). Sie siedeln an nährstoffreichem, kalkfreiem bis sehr schwach kalkhaltigem Silikatgestein und sind unter anderem auf Grauwacke, Buntsandstein und Silikatschiefer aus der Eifel, dem Ruhrgebiet, dem Kernmünsterland, dem Sauerland und dem Weserbergland belegt.

Aspicilia calcarea (L.) Mudd

Literatur: Baruch (1902b), Beckhaus (1856a), Breuer (1971), Feige et al. (1980a), Fingerhuth (1829), Genth (1836), Heibel (1997), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Klement (1959), Koppe (1955), Krain (1994), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1959a, 1959b, 1962c, 1965), Schmidt (1992), Thüs (1990).

Herbar: 15: ESS, MSTR; hb. Brakel, Bungartz, Heibel, Lumbsch.

Aspicilia calcarea bildet im Gegensatz zu der verwandten *A. contorta* keine einzelnen, olivgrünen Areolen aus, sondern besteht aus einem kreidig-weißen, zusammenhängenden und oft rissigen Lager. Als Substrat dienen vorwiegend Horizontalfächen von Kalkfelsen und Kalkbruchsteinmauern. *A. calcarea* ist in ganz NRW verbreitet, jedoch etwas seltener als die Pionierart *A. contorta*.

Aspicilia cinerea (L.) Körb.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Hauck (1996), Klement (1959), Lahm (1885), Müller (1949, 1954a, 1959b, 1962b, 1965).

Herbar: MSTR: MTB 3917 Bielefeld, Stadtberge, *Beckhaus* 1858, MTB 4617/1 Brilon, Bruchhauser Steine, *Beckhaus*, *Müller* 1872.

Aspicilia contorta (Hoffm.) Kremp.

Literatur: Baruch (1901), Beckhaus (1859), Breuer (1971), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Heibel (1997), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Jensen (1995), Koppe (1955), Krain (1994), Laven (1942), Lunke (1997), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1959a, 1959b, 1961, 1962c, 1965), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1985).

Herbar: 54: BONN, ESS, H, MSTR; hb. Abts, Brakel, Bungartz, Heibel, Lumbsch, Raabe, Woike. Die scholligen, olivgrauen Areolen von *A. contorta* sind oft weißlich bereift und tragen einzelne bis mehrere schwarze, eingesenkte Apothecien. Die Pionierflechte besiedelt kalkreiche anstehende und anthropomorphe Gesteine. Sie ist häufig auf kleinen Steinchen und Felsblöcken in Kalkmagerrasen anzutreffen, ist aber ebenso im besiedelten Bereich an Mauern aus Kalkstein und Waschbeton verbreitet. Die Art ist in ganz NRW verbreitet und häufig.

Aspicilia gibbosa (Ach.) Nyl.

Literatur: Beckhaus (1859), Müller (1949, 1965), Lahm (1885).

MAGNUSSON (1935) ist zu entnehmen, daß der Name *A. gibbosa* früher oft für *A. caesiocinerea* verwendet wurde. Auch MÜLLER (1965) bemerkt, daß es sich um eine Sammelart und wohl meist um *A. caesiocinerea* handelt. Daher wurden die Angaben von Müller zu *A. gibbosa* als *A. caesiocinerea* interpretiert. Bei den von LAHM (1885) und BECKHAUS (1859) unter *A. gibbosa* publizierten Flechten handelt es sich hingegen um *A. cinerea* (HAUCK 1996, MSTR).

Aspicilia laevata (Ach.) Arnold

Literatur: Lahm (1885), Müller (1957a, 1958, 1959b, 1965), Sehlmeier (1845), Schmidt (1992).

Aspicilia moenium (Vain.) G. Thor & Timdal

Geländedaten: MTB 4509/4 Witten-Kämpen 1997, MTB 4716/2 Siedlinghausen 1997 (Heibel).

Literatur: Goos (1998), John (1990).

Herbar: **ESS**: MTB 5606/2 Burgkopf, Steinbruch, *Feige & Lumbsch* 1990; **hb. Bungartz**: MTB 5505/2 Urfttal, Wegrund ins Schleifbachtal 1997; **hb. Heibel**: MTB 4419/3 NSG Bleikuhlen südl. Blankenrode 1997; MTB 4508/3 Essen-Rüttenscheid 1997, MTB 4508/4 Essen-Burgaltendorf 1996, MTB 4508/4 Bhf Bochum-Dahlhausen, *Feige* 1996, MTB 5606/2 Ahrdorf nördl. Üxheim 1997.

Die kleine Krustenflechte wurde erstmals in NRW 1990 auf einer Mauer nahe dem Burgkopf in der Eifel gefunden (JOHN 1990, ESS). Nachdem auf die Art intensiver geachtet wurde, konnte sie an mehreren Stellen auf anthropomorphen Substraten wie Beton und Mörtel entdeckt werden. Sie wächst meist unterhalb der Mauerkrone auf exponierten Vertikalflächen von Betonmauern. Die kleinen, weißlichen Schüppchen haben aufgebogene Ränder, an deren Unterseite braune Soredien sichtbar sind. Im feuchten Zustand wird der Thallus intensiver grün. Bisher wurde *A. moenium* nur einmal auf natürlichem Kalkstein im NSG Bleikuhlen bei Blankenrode gefunden (hb. Heibel). Die Schuppen dieses Beleges haben einen Durchmesser bis zu 1,5 mm und sind somit größer als die aller anderen Proben. Nach WIRTH (1995) „dürfte [sie] über den größten Teil Europas verbreitet sein, meist auf anthropogenem Substrat“ und ist sicher häufiger, als bislang nachgewiesen. In Deutschland sind Nachweise der Art bislang auf Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz (WIRTH et al. 1996) sowie Mecklenburg-Vorpommern (mdl. Mitt. Bungartz) beschränkt. In Luxemburg und in den Niederlanden wurde sie je einmal gefunden (APTROOT et al. 1998).

Aspicilia obscura (Fr.) Arnold

Literatur: Müller (1955, 1965).

Aspicilia obscura gehört zu den problematischen oder sehr wenig bekannten Arten (WIRTH 1994). Belege dieser von MÜLLER (1955, 1965) für die Eifel publizierten Art befinden sich in BONN (mdl. Mitt. Bungartz), ihre Bearbeitung steht jedoch noch aus.

Aspicilia obscurata (Fr.) Arnold

Literatur: Müller (1965).

Nach Überprüfung des im Schwalmbachbett bei Monschau gesammelten und von Klement bestimmten Herbarbeleges (BONN), den MÜLLER (1965) als *A. obscurata* publizierte, wurde dieser zu *Rinodina oxydata* revidiert. Da keine anderen Hinweise auf *Aspicilia obscurata* existieren, muß die Art für die Eifel und für NRW gestrichen werden.

Aspicilia simoensis Räsänen

Literatur: Wirth & Heibel (1998).

Die Angabe von Wirth (WIRTH & HEIBEL 1998) bezieht sich auf Schuld in der Eifel (Rheinland-

Pfalz). Angaben aus NRW liegen nicht vor.

Aspicilia cf. *verruculosa* Kremp.

Literatur: Müller (1959b, 1965).

MÜLLER (1959b, 1965) erwähnt die Art mit dem Zusatz „cf.“ in zwei Publikationen, jeweils von Kaiser Karls Bettstatt bei Mützenich im Hohen Venn. Belege der Art wurden nicht überprüft.

BACIDIA

Die Gattung *Bacidia* umfaßt krustige Arten, die ein wenig differenziertes bis fast schuppigiges oder korallinisch-isidiöses, meist graues bis blaß grünliches Lager, Apothecien mit Eigenrand und mehrfach querseptierte Sporen haben. Sie besiedeln zahlreiche, vorwiegend subneutrale Substrate wie Gestein, Rinde, Moose und Detritus. Vor einiger Zeit wurden manche Vertreter aufgrund der Lager- und Ascusstruktur in der Gattung *Bacidina* verselbständigt, andere wurden zu *Mycobilimbia* oder *Biatora* gestellt. Folgende Namen der in NRW nachgewiesenen Arten wurden dadurch in die Synonymie verwiesen:

<i>Bacidia arnoldiana</i>	=	<i>Bacidina arnoldiana</i>
<i>Bacidia assulata</i>	=	<i>Bacidina assulata</i>
<i>Bacidia chlorotricula</i>	=	<i>Bacidina chlorotricula</i>
<i>Bacidia delicata</i>	=	<i>Bacidina delicata</i>
<i>Bacidia egenula</i>	=	<i>Bacidina egenula</i>
<i>Bacidia fusca</i>	=	<i>Mycobilimbia tetramera</i>
<i>Bacidia inundata</i>	=	<i>Bacidina inundata</i>
<i>Bacidia microcarpa</i>	=	<i>Mycobilimbia microcarpa</i>
<i>Bacidia phacodes</i>	=	<i>Bacidina phacodes</i>
<i>Bacidia sabuletorum</i>	=	<i>Mycobilimbia sabuletorum</i>

Bacidia arceutina (Ach.) Arnold

Literatur: Beckhaus (1859), Hauck (1996), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 3917 Bielefeld, Beckhaus 1857, MTB 4011/1 Nienberge 1857, MTB 4221/4 Otterbergen, Beckhaus 1860, 1861, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1858, 1860, 1863, 1873, Höxter, Weinberg, Beckhaus 1857, 1859, 1868, Steinkrug (Niedersachsen), Beckhaus 1863, 1874.

Bacidia auerswaldii (Hepp ex Stitzenb.) Mig.

Literatur: Lahm (1885)

Herbar: **MSTR**: MTB 4011/1 Nienberge, Beckhaus 1859

Bacidia bagliettoana (A. Massal. & De Not.) Jatta

Literatur: Baruch (1902a, 1902b), Beckhaus (1859), Bremer et al. (1993), Breuer (1971), Daniels & Geringhoff (1994), Fingerhuth (1829), Heibel (1997), Heibel et al. (1996, 1998), Hocke (1994), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959a, 1962c, 1965), Poetschke (1997), Wirth (1973), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: 20: ESS, MSTR; hb. Bungartz, Heibel, Mies, Printzen, Raabe, Woike.

Von der in der älteren Literatur (FINGERHUTH 1829, LAHM 1885, MÜLLER 1965) als „häufig“ bezeichneten *B. bagliettoana* gibt es in NRW nur noch wenige Nachweise, die fast alle von den zurückgehenden Kalkmagerrasen stammen. Sie wächst in den Vegetationslücken über Pflanzenresten, auf Moosen und Erde.

Bacidia beckhausii Körb.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 3917 Bielefeld, *Beckhaus* 1857, MTB 4121/4 Heiligengeisterholz, *Beckhaus* 1855, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1857, 1858.

Bacidia circumspecta (Nyl. ex Vain.) Malme

Literatur: Müller (1959b, 1961, 1965).

Herbar: **MSTR:** MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1874.

Bacidia friesiana (Hepp) Körb.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 3712/1 Ibbenbüren, *Beckhaus*, MTB 4011/2 Münster, Schloßgarten, *Beckhaus* 1857, MTB 4019/3 Grotenburg, *Beckhaus* 1866, MTB 4222/1 Höxter, *Beckhaus* 1859, Bolterbach, *Beckhaus* 1860, Höxter, Grüne Mühle, *Beckhaus* 1859, 1860, Felsenkeller, *Beckhaus* 1859, 1860, 1868, 1869, MTB 4222/3 Amelunxen, *Beckhaus* 1859.

Bacidia fuscoviridis (Anzi) Lettau

Literatur: Jensen (1995).

Der als *B. fuscoviridis* veröffentlichte Beleg (JENSEN 1995) stellte sich als *Mycobilimbia sabuletorum* heraus (hb. Jensen). Andere Hinweise auf *B. fuscoviridis* in NRW sind nicht bekannt.

Bacidia globulosa (Flörke) Hafellner & V. Wirth

Literatur: Bach (1993), Beckhaus (1859), Lahm (1885), Linnemann (1995), Müller (1949, 1961, 1965), Verheyen & Woelm (1992), Woelm (1988)

Herbar: **MSTR:** MTB 3809/1 Welbergen, MTB 3917 Bielefeld, *Beckhaus* 1857, 1869, MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus* 1860, 1865, 1870, MTB 4222/1 Höxter, Kringel, *Beckhaus* 1858, 1860, 1869, 1873, 1874, Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1857, 1860, 1873.

Bacidia herbarum (Stitzenb.) Arnold

Literatur: Lahm (1885).

Bacidia incompta (Borrer ex Hook.) Anzi

Literatur: Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4011 Münster, *Lahm* 1860, MTB 4012/3 Münster, Wolbeck 1869, MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge 1869, MTB 4019/3 Grotenburg, *Beckhaus* 1865, MTB 4222/1 Höxter, Galgstieg, *Beckhaus* 1856, 1858, Höxter, Kringel, *Beckhaus* 1858, MTB 4222/3 Fürstenberg (Niedersachsen), *Beckhaus* 1858.

Bacidia laurocerasi (Delise ex Duby) Zahlbr.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885), Müller (1965).

Herbar: **MSTR:** MTB 4011 Münster.

Bacidia naegelii (Hepp) Zahlbr.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4011/1 Nienberge, MTB 4011 Münster, *Fuisting* 1860, 1861, MTB 4019/3 Detmold, *Beckhaus* 1865, MTB 4218/2 Bad Lippspringe, *Beckhaus* 1865, MTB 4222/1 Höxter, *Beckhaus* 1865, Höxter, Felsenkeller, *Beckhaus* 1857, 1858, 1859, 1860, Höxter, Weinberg, *Beckhaus* 1873, Corvey, *Beckhaus* 1860, Höxter, Kringel, *Beckhaus* 1865, Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1857, MTB 4222/2 Lühtringen, *Beckhaus* 1875, MTB 4222/3 Fürstenberg (Niedersachsen), *Beckhaus* 1875.

***Bacidia polychroa* (Th. Fr.) Körb.**

Literatur: Lahm (1885).

***Bacidia rivulicola* (Vain.) Zahlbr.**

Literatur: Müller (1961, 1965).

Die Art führt WIRTH (1994) in der Checkliste der deutschen Flechten unter der Rubrik „falsche und anzuzweifelnde Angaben“. Belege der Flechte wurden nicht überprüft.

***Bacidia rosella* (Pers.) De Not.**

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4012/1 Handorf 1858, MTB 4121/4 Heiliggeistholz, *Beckhaus* 1858, MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, *Beckhaus* 1857, 1859, MTB 4417/1 Büren, *Beckhaus* 1859, 1863.

***Bacidia rubella* (Hoffm.) A. Massal.**

Geländedaten: MTB 3813/2, 1983-84 (Westf. AK), MTB 5406/1 Eschweiler Tal 1998 (Heibel).

Literatur: Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Fingerhuth (1829), Jensen (1995, revidiert), Lahm (1885), Müller (1965).

Herbar: **MSTR:** MTB 4011 Münster, MTB 4119/4 Horn, Velmerstot, *Beckhaus* 1860, MTB 4220/3 Bad Driburg, *Beckhaus* 1858, MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, *Beckhaus* 1857, Höxter, Kringel, *Beckhaus* 1868, Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1857, MTB 4222/3 Amelunxen, *Beckhaus* 1857; **hb.** **Heibel:** MTB 5406/1 Eschweiler Tal am Eschweiler Bach 1996, MTB 5506/3 Knurberg bei Blankenheim-Hüngersdorf 1995; **hb.** **Mies:** MTB 5606/4 Blankenheim, Ahrdorf 1998.

Im vorigen Jahrhundert war die Art zumindest in Westfalen „überall sehr häufig“ und einige Baumstämme waren „streckenweise von der Flechte ganz bedeckt“ (LAHM 1885). Aktuelle Vorkommen der Flechte sind in NRW nur noch von fünf Fundorten bekannt. *B. rubella* bevorzugt subneutrale, mineralreiche Rinde älterer, freistehender Laubbäume und wurde bisher auf *Malus*, *Populus*, *Sorbus*, *Ulmus* und vor allem auf *Acer campestre* gefunden. In Deutschland ist die Art stark gefährdet (WIRTH et al. 1996) und kommt in Gebieten mit hoher Luftverschmutzung meist nur steril vor (WIRTH 1995).

***Bacidia subincompta* (Nyl.) Arnold**

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4011 Münster, *Nitschke*.

***Bacidia trachona* (Ach.) Lettau**

Literatur: Lahm (1885), Müller (1959b, 1965).

Herbar: **MSTR:** MTB 3819/1 Horst, Vlotho, *Beckhaus* 1860.

BACIDINA

In die Gattung *Bacidina* wurden ehemals zu der Gattung *Bacidia* gehörende Arten gestellt, die sehr dünne, nadelförmige Sporen, fädige Pykno-sporen in oft weißlichen Pyknidien und ein meist feinkörniges Lager besitzen (VĚZDA 1990). Im Gegensatz zu *Bacidia*-Arten haben sie keine Kristalle im Thallus-Cortex, das Lager ist meist in Gonio-cysten aufgelöst, die Apothecien sind oft nur schwach pigmentiert, der innere Rand des Excipulums wird von dünnwandigen Hyphen gebildet und Flechtenstoffe wurden bislang nicht nachgewiesen (EKMAN 1996).

Bacidina arnoldiana (Körb.) V. Wirth & Vězda

Literatur: Bungartz & Ziemeck (1997, 1998), Hauck (1996), Killmann & Boecker (1998), Lahm (1885), Lunke (1996), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: 5: MSTR; hb. Heibel.

LAHM (1885) erwähnt die Flechte von „feucht liegenden Steinen“ und „an beschatteten Mauern“ in der Umgebung von Münster, fand die Flechte jedoch nicht an Rinde. Nach über 100 Jahren wurde die Flechte nun in NRW wiederentdeckt. Wuchsorte waren eine Ziegelsteinmauer im NSG Neandertal (LUNKE 1996), Silikatschieferfelsen nahe Lüdenscheid (hb. Heibel), aber auch Baumrinde von *Acer pseudoplatanus* im NSG Sternhelle bei Neheim-Hüsten (hb. Heibel) und im NSG Siebengebirge (KILLMANN 1998), die Stammbasis von *Fagus sylvatica* in Naturwaldzellen im Bonner Kottenforst, nahe Münster und im Reichswald bei Kleve (BUNGARTZ & ZIEMECK 1997, 1998) sowie Ohlerath in der Eifel (WIRTH & HEIBEL 1998). Die Belege sind teilweise apothecienlos und zeichnen sich durch zahlreiche, weiße Pyknidien aus. Durch HPLC und HPTLC konnten keine Inhaltsstoffe nachgewiesen werden.

Bacidina assulata (Körb.) S. Ekman

Literatur: Lahm (1885).

Bacidina chlorotricula (Nyl.) Vězda & Poelt

Herbar: hb. Mies: MTB 4808/3 Solingen-Höhscheid, Weinsberger Bachtal 1996.

Der einzige Nachweis von *B. chlorotricula* stammt von einem Grauwackenstein aus einer Grünlandfläche in Solingen-Höhscheid (hb. Mies). Das Gestein ist übersät von zahlreichen fleischfarbenen, etwas heller berandeten Apothecien, die mit bloßen Auge kaum wahrnehmbar sind. Aufgrund des unscheinbaren Lagers und der geringen Größe der Apothecien wird die Flechte wohl häufig übersehen. Zur tatsächlichen Verbreitung in NRW und den Substratansprüchen können derzeit noch keine Angaben gemacht werden. Wahrscheinlich ist die Flechte weiter verbreitet, als bisher nachgewiesen.

Bacidina delicata (Larbal.) V. Wirth & Vězda

Literatur: Heibel (1997), Heibel et al. (1998).

Herbar: hb. Heibel: MTB 5405/2 Mechernich, Kallmuther Berg, Printzen 1996.

Bacidina delicata wurde kürzlich in der Eifel auf einem verrottenden Pappelstamm am Kallmuther Berg bei Mechernich neu für NRW gefunden (HEIBEL et al. 1998). Da die Flechte äußerst unauffällig ist, wird sie vermutlich häufig übersehen. Derzeit können bezüglich ihrer Verbreitung und Gefährdung noch keine Aussagen getroffen werden. Laut WIRTH (1995) besiedelt die substratvage Art oft mehr oder weniger eutrophierte Laubbaumrinde, aber auch Pflanzenreste, Moose, Kalk- und Ziegelstein sowie Beton und ist steril vermutlich nicht selten.

Bacidina egenula (Nyl.) Vězda

Literatur: Müller (1961, 1965).

Herbar: hb. Mies: MTB 4808/3 Solingen-Höhscheid, Weinsberger Bachtal 1996.

Müller sammelte die unscheinbare Krustenflechte 1959 an Schieferfelsen in Monschau in der Eifel (MÜLLER 1961, 1965). Ein aktueller Fund stammt aus dem Bergischen Land, wo *B. egenula* kleine Steine auf einer Ackerbrachfläche in Solingen besiedelt (hb. Mies). Wegen ihrer geringen Größe wird die Art wahrscheinlich ungenügend beachtet. Weitere Nachweise aus Deutschland liegen aus Schleswig-Holstein vor, wo die Art auf einer alten Betonmauer gefunden wurde (JACOBSEN 1992). WIRTH (1995) gibt sie aus Baden-Würt-

temberg außer von Beton auch von Hirnschnitten von Zaunpfählen, von Pflanzenresten und Steinen an. Sie scheint sehr substratvag zu sein, jedoch läßt sich über ihre ökologische Amplitude und die tatsächliche Verbreitung in NRW derzeit nichts aussagen.

Bacidina inundata (Fr.) Vězda

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885), Müller (1949, 1955, 1961, 1965), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973), Woelm (1985, 1988).

Herbar: 4: MSTR; hb. Mies.

Bacidina inundata wurde im vorigen Jahrhundert in Westfalen als „nicht gerade selten“ eingeschätzt (LAHM 1885). Sie kommt derzeit in NRW an wenigen langfristig feuchten oder überschwemmten Felsen in klaren, kühlen Bächen vor und ist in niederen Lagen deutlich zurückgegangen. Als Ursache für ihren Rückgang wird die Wasserverschmutzung angesehen (WIRTH 1995).

Bacidina phacodes (Körb.) Vězda

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4012/3 Münster, Wolbeck, *Fuisting* 1860, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1857, 1867.

BACTROSPORA

Bactrospora dryina (Ach.) A. Massal.

Literatur: Beckhaus (1859), Egea & Torrente (1993), Fingerhuth (1829), Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4012/3 Münster, Wolbeck 1871, MTB 4121/4 Höxter, Heiliggeistholz, Beckhaus 1857.

BAEOMYCES

Baeomyces placophyllus Ach.

Literatur: Beckhaus (1857, 1859), Bremer et al. (1993), Heibel et al. (1996), Lahm (1885), v.d. Marck (1851), Müller (1961, 1965), Rüggeberg (1910), Schindler (1937b), Schlechter (1994).

Herbar: 24: ESS, H, MSTR; hb. Heibel, Lumbsch, Mies, Woike.

Die früher an manchen Standorten in Westfalen „in großer Menge“ (LAHM 1885) anzutreffende placodioide Krustenflechte mit braunen, gestielten Apothecienköpfchen ist inzwischen in NRW deutlich seltener geworden. Sie besiedelt saure Heideböden, bodennahe Tonschieferfelsen und -mauern, offene Wegböschungen und lehmige Erdanrisse. Aufgrund natürlicher Sukzessionsabfolgen sind die typischen Wuchsorte relativ kurzlebig. Neben zahlreichen historischen Funden aus dem Westfälischen Tiefland und dem Weserbergland (LAHM 1885), gibt es rezente Vorkommen der Art im Sauerland (BREMER et al. 1993), dem Bergischen Land (hb. Heibel) sowie in den Hochlagen der Nordwest-Eifel (SCHLECHTER 1994).

Baeomyces rufus (Huds.) Rebent.

Literatur: Aschenberg (1906), Baruch (1901, 1902a, 1902b, 1914), Beckhaus (1856a, 1859), Breder (1991), Bremer et al. (1993), Brockhausen (1917), Fingerhuth (1829), Heibel (1997, 1998), Heibel et al. (1998), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Koppe (1933), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), Müller (1949, 1965), Muhle (1967), Paus (1997), Poetschke (1997), Schlechter (1994), Schmidt (1992), Sulma (1935), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1984b, 1985, 1988).

Herbar: 43: ESS, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Lumbsch, Woike.

Baeomyces rufus bildet im Gegensatz zu der ebenfalls braunfrüchtigen *B. placophyllus* ein rein krustiges, grünliches Lager, das oftmals schizidiös ist. Wuchsorte sind lückige Wegränder, lehmig-erdige Böschungen und bodennahe Flächen beschatteter, luftfeuchter Silikatgesteine im Waldesinneren. Das oft steril auftretende Lager ist mitunter leicht zu übersehen. Die Art ist in ganz NRW verbreitet, kommt jedoch schwerpunktmäßig in den feuchteren, höheren Mittelgebirgslagen der Eifel und des Süderbarglandes vor.

BAGLIETTOA

Die Arten der Gattung *Bagliettoa* wurden aufgrund des deckelartig auf der Peridie sitzenden, radialrilligen Involucrellums von der Gattung *Verrucaria* abgetrennt. Sie besiedeln durchweg Kalkgestein und sind in NRW mit den fünf Arten *B. baldensis*, *B. limborioides*, *B. parmigera*, *B. parmigerella* und *B. steineri* vertreten.

Bagliettoa baldensis (A. Massal.) Vězda

Herbar: hb. Brakel: MTB 4613/1 Hönnetal 1970, 1997.

Belege wurden nur auf Kalkstein aus dem Hönnetal im Märkischen Kreis gesehen (hb. Brakel). Nach mdl. Mitt. von Krain wächst die Flechte auch an natürlichem Kalkstein im Sauerland.

Bagliettoa limborioides A. Massal.

Literatur: Lahm (1885), Müller (1949, 1959a, 1965).

Bagliettoa parmigera (J. Steiner) Vězda & Poelt

Literatur: Jensen (1995).

Herbar: hb. Jensen: MTB 4607/4 Heiligenhaus, NSG Hofermühle Süd, Lunke 1993.

Neben einem Nachweis aus dem NSG Hofermühle bei Ratingen (JENSEN 1995) wurde die Flechte auch 1990 im Schaumburger Wald gefunden (Niedersachsen, mdl. Mitt. Lumbach).

Bagliettoa parmigerella (Zahlbr.) Vězda & Poelt

Die Flechte wächst an anstehenden Kalksteinfelsen im Sauerland (mdl. Mitt. Krain). Belege wurden nicht gesehen.

Bagliettoa steineri (Kusan) Vězda

Die Flechte wächst an anstehenden Kalksteinfelsen im Sauerland (mdl. Mitt. Krain). Belege wurden nicht gesehen.

BELLEMEREA

Bellemerea alpina (Sommerf.) Clauzade & Roux

Literatur: Lahm (1885).

Bellemerea cinereorufescens (Ach.) Clauzade & Roux

Geländedaten: MTB 4716/4 Renaubachtal bei Jagdschloß Siedlinghausen 1973 (Westf. AK).

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4119/2 Horn, Externsteine, Beckhaus 1859.

BELONIA

Belonia incarnata Th. Fr. & Graewe ex Th. Fr.

Literatur: Bremer et al. (1993).

Herbar: ESS: MTB 4816/2 Kahler Asten, Skipiste bei Neuastenberg, Lumbsch 1993.

Belonia incarnata wächst auf nackter frischer Erde und auf Erdmoosen in lückigen, wind-exponierten Zwergstrauch-Magerrasen. Die erst in höheren Gebirgslagen anzutreffende Art besitzt einen isolierten Wuchsort auf dem Kahlen Asten, wo sie 1993 zwischen lückigen Zwergsträuchern auf einer Skipiste bei Neuastenberg entdeckt wurde (BREMER et al. 1993, ESS). Begleitende Arten waren *Baeomyces rufus*, *Cladonia cervicornis* ssp. *verticillata*, *Dibaeis baeomyces* und *Stereocaulon condensatum*. Der nordrhein-westfälische Fund erweitert das früher als boreal (-alpin) bis mitteleuropäisch-alpin umschriebene Areal der Art um die montane Höhenstufe (BREMER et al. 1993). Es ist der einzige Fund in Deutschland außerhalb der Alpen und des Südschwarzwaldes. Die Art ist in NRW aufgrund ihres seltenen Vorkommens äußerst gefährdet.

BIATORA

Biatora vernalis (L.) Fr.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4816/2 Astenberg, Beckhaus 1876.

BECKHAUS (1859) beschreibt *Biatorina vernalis* als „in Berggegenden auf der Erde (bes. auf Mauern) und über Moos“ vorkommend. LAHM (1885) fand *Biatora vernalis* an Rinde und Moosen auf einer Buche am Astenberg. Der Beleg von *B. vernalis* im Herbarium MSTR wurde bei der Bearbeitung durch LUMBSCH (1991a) zu *Mycobilimbia sabuletorum* gestellt. Aus der *Biatora*-Arbeit von PRINTZEN (1995) geht jedoch hervor, daß dieser Fund vom Astenberg im Sauerland der „einzige verifizierte deutsche Beleg [...] im ansonsten völlig „*Biatora*-freien“ Nordwesten des Landes“ ist. Von Printzen wurde Material aus den Herbarien B und M überprüft, wobei es sich jedoch wahrscheinlich um die gleiche Aufsammlung wie in MSTR handelt.

BIATORELLA

Biatorella fossarum (Dufour ex Fr.) Th. Fr.

Literatur: Lahm (1885).

Biatorella fossarum und *B. hemisphaerica* wurden in der Vergangenheit oftmals von verschiedenen Autoren mißinterpretiert (SANTESSON 1993). Das von LAHM (1885) als *B. fossarum* aufgeführte nordrhein-westfälische Material gehört jedoch tatsächlich zu *B. fossarum* s.str. (mdl. Mitt. Scholz). Da die calciphile Krustenflechte seitdem in NRW nicht mehr nachgewiesen wurde, gilt sie als ausgestorben.

BIATORIDIUM

Biatoridium monasteriense J. Lahm

Literatur: Hafellner (1994), Hocke (1994), Lahm (1885), Magnusson (1935).

Herbar: UPS: MTB 4011/2 Schloßgarten zu Münster, Lahm 1860 (Typus!).

LAHM (1885) erwähnt die corticole Art von *Robinia* aus Münster und Höxter sowie von *Ulmus* bei Aachen. Das in Münster gesammelte Typusmaterial (H, UPS) wird von MAGNUSSON (1935) in seiner Arbeit über die Acarosporaceae, später auch von HAFELLNER (1994) in einer Arbeit über die Gattung *Biatoridium* zitiert. Die in Aachen gesammelten Belege befinden sich laut HAFELLNER (1994) in B, H und UPS. Die Art besiedelt in niederen, wintermilden Lagen hauptsächlich Bäume mit subneutraler Rinde wie *Sambucus*, *Ulmus* und *Fraxinus*, aber auch *Acer*, *Corylus*, *Fagus*, *Quercus*, *Robinia* und *Tilia*. Sie ist in Europa weit verbreitet, jedoch nicht häufig (HAFELLNER 1994) und wohl oft auch übersehen. Da die letzten Belege der toxitoleranten Art in NRW 1877 bei Aachen gesammelt wurden, wird sie als verschollen eingestuft. Der aus dem Kr. Steinfurt angegebene Fund von *B. monasteriense* (HOCKE 1994) bleibt ohne Überprüfung von Belegen unberücksichtigt.

BRYOPHAGUS

Bryophagus gloeocapsa Nitschke ex Arnold

Literatur: Heibel et al. (1996), Lahm (1885), Paus (1997).

Herbar: H: MTB 4012/2 zwischen Nobiskrug und Münster, *Nitschke* 1861 (conf. Vězda); UPS: MTB 4011 bei Münster, *Nitschke* 1860 (conf. Vězda, Isotypus!); hb. Pfeiffer: MTB 5115/1 Rothaargebirge, Nordhang der Nordhelle bei Walpersdorf 1995; hb. Woike: MTB 4812/1 Versetalsperre 1977.

Bryophagus gloeocapsa überzieht mit membranartig dünnem, feucht gallertig aufquellendem Lager frische, saure Erdanrisse, Lebermoose und Algenmatten. Von dieser Flechte wurden im vorigen Jahrhundert reichliche Vorkommen bei Münster und Haltern gefunden, so daß sie im Exsikkat ausgehen werden konnte (LAHM 1885). Aktuell ist sie nur an drei Fundorten in Westfalen nachgewiesen. An der Versetalsperre im Bergischen Land wurde sie auf Rohhumus und Lehm zwischen *Calluna*-Sträuchern gesammelt (hb. Woike). Weiter wurde sie auf einer Skipiste bei Altastenberg im Sauerland nachgewiesen (PAUS 1997). Der dritte Fund stammt von der Nordhelle bei Walpersdorf im Rothaargebirge (hb. Pfeiffer). Die unscheinbare Krustenflechte wird möglicherweise häufig übersehen. Die Bestandssituation in NRW ist nach derzeitigem Kenntnisstand als sehr kritisch zu beurteilen.

BRYORIA

Die Gattung *Bryoria* umfaßt olivgrüne, braune bis graue, sorediöse Bartflechten, deren Lagerfäden im Gegensatz zu den hellgrünen Bartflechten der Gattung *Usnea* nicht von einem Zentralstrang durchzogen werden und keine Usninsäure enthalten. Sie kommen bevorzugt in niederschlagsreichen oder zumindest luftfeuchten, kühlen Lagen vor und wachsen mit einer Ausnahme, der silicicolen *B. chalybeiformis*, vorwiegend epiphytisch auf Laub- und Nadelbäumen. Da sie empfindlich auf Eutrophierung und Luftverschmutzung reagieren, sind alle Arten in Deutschland stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht (WIRTH et al. 1996). Von den fünf in NRW nachgewiesenen *Bryoria*-Arten gelten drei inzwischen als ausgestorben (*B. bicolor*, *B. chalybeiformis*, *B. implexa*) und eine (*B. capillaris*) gilt als vom Aussterben bedroht. Nur *B. fuscescens* kann in den klimatisch begünstigten Lagen der Eifel und des Sauerlandes noch an mehreren Stellen angetroffen werden und wird als stark gefährdet eingestuft.

Bryoria bicolor (Ehrh.) Brodo & D. Hawksw.

Literatur: Aschoff (1828), Beckhaus (1857, 1859), Fingerhuth (1829), Genth (1836), Heibel (1998), Lahm (1885).

Herbar: **H**: MTB 4320/3 bei Willebadessen, *Schemmann* 1904; **MSTR**: MTB 3712/4 an Felsen bei Tecklenburg, *Wilms* 1872; MTB 4019/3 bei Detmold, *Luyken* 1803, MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus* 1856, 1862, MTB 4119/4 Horn, Velmerstot, *Beckhaus* 1865.

Die meisten Nachweise der inzwischen als ausgestorben geltenden Bartflechte stammen aus dem vorigen Jahrhundert. Zuletzt wurde sie von Schemmann 1904 bei Willebadessen gesammelt (**H**). *B. bicolor* besiedelt alte Laub- und Nadelbäume ungestörter Wälder in kühl-ozeanischen Lagen, geht aber auch auf Silikatgestein über (*WIRTH* 1995). In Westfalen ist sie von den Externsteinen und dem Velmerstot bei Horn, den Bruchhauser Steinen und dem Hollman bei Brilon, aus Tecklenburg und Detmold sowie aus der Umgebung Bielefelds nachgewiesen. Für das Rheinland existieren zwei unbelegte Literaturangaben, die sich auf die Eifel beziehen (*FINGERHUTH* 1829, *GENTH* 1836).

Bryoria capillaris (Ach.) Brodo & D. Hawksw.

Literatur: Killmann & Boecker (1998), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4019/3 Detmold, *Beckhaus* 1866, MTB 4220/3 Bad Driburg, *Beckhaus* 1858, MTB 4816/2 Astenberg, *Beckhaus* 1876; **hb**. **Killmann**: MTB 5309/1 Siebengebirge, Margarethenhöhe 1997 (det. Wirth).

Die in ganz Deutschland selten gewordene *B. capillaris* wurde im 19. Jahrhundert in Detmold, in Bad Driburg und am Astenberg gefunden (*LAHM* 1885). *KILLMANN & BOECKER* (1998) entdeckten die Flechte nach über 100 Jahren im Siebengebirge bei Bonn wieder. Der Beleg enthält Alectorial- und Fumarprotocetrarsäure. Das Exemplar wuchs auf Bergahorn in etwa 2,30 m Höhe und ist der einzige aktuelle Fund in NRW.

Bryoria chalybeiformis (L.) Brodo & D. Hawksw.

Literatur: Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Müller (1952/53), Schlechter (1994).

Herbar: **H**: MTB 3911/2 Geländer bei Gimble, *Lahm*.

Die dunkelbraune bis schwarzbraune *B. chalybeiformis* besiedelt bemoostes, windexponiertes Silikatgestein in subalpinen bis alpinen Lagen (*WIRTH* 1995) und gilt inzwischen in NRW als ausgestorben. Die Art wurde von *LAHM* (1885) bei Kallenhardt nahe Warstein und bei Gimble (**H**) gesammelt und von *FINGERHUTH* (1829) für die Eifel angegeben. Auch *MÜLLER* (1952/53) führt *Alectoria jubata* var. *chalybeiformis* von Hönningen (Rheinland-Pfalz) in der Ahreifel auf. Der Beleg wurde jedoch von Wirth zu *B. fuscescens* revidiert (*SCHLECHTER* 1994).

Bryoria fuscescens (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.

Literatur: Aschenberg (1906), Bach (1993), Barckhausen (1775), Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Dilg (1998), Fingerhuth (1829), Heibel (1998), Heibel et al. (1998), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), v.d. Marck (1851), Mies (1993), Müller (1949, 1952/53, 1959b, 1961, 1965, 1968), Pein (1995), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973), Wirth & Heibel (1998), Woelm (1988).

Herbar: 13: **MSTR**; **hb**. Heibel, Raabe, Woike.

Bryoria fuscescens wächst auf Bäumen mit saurer Rinde, auf verarbeitetem Holz und seltener auf Silikatgestein. Verglichen mit den anderen Arten reagiert sie nur mäßig sensitiv auf SO₂-Belastung (*PURVIS* et al. 1992) und ist folglich die häufigste Art der Gattung in NRW. Noch Mitte dieses Jahrhunderts als häufig in der Eifel, dem Bergischen Land und dem Sauerland bezeichnet (*LAVEN* 1942), sind aktuell nur noch wenige, vereinzelte Funde der Art bekannt, so daß sie als stark gefährdet eingestuft werden muß. Ihre Vorkommen konzentrieren sich auf die niederschlagsreichen Lagen der Eifel, des Siegerlandes und des Sauerlandes.

Bryoria implexa (Hoffm.) Brodo & D. Hawksw.

Literatur: Brockhausen (1917), Lahm (1885).

Bryoria intricans (Vain.) Brodo & D. Hawksw.

Literatur: Müller (1961, 1965), Schlechter (1994).

Die von MÜLLER (1961, 1965) von Schieferfelsen in Monschau aufgeführte *B. intricans* ist falsch bestimmt. Sie wurde von Wirth zu *B. fuscescens* revidiert (SCHLECHTER 1994). Es gibt demnach keine Nachweise von *B. intricans* aus NRW.

Bryoria subcana (Nyl. ex Stitzenb.) Brodo & D. Hawksw.

Literatur: Linnemann (1995).

Die Angabe der schwierig von *B. fuscescens* zu trennenden *B. subcana* aus dem Negertal im Sauerland (LINNEMANN 1995) wird ohne Überprüfung von Belegen für NRW nicht berücksichtigt.

BUELLIA

In der Gattung *Buellia* werden schwarzfrüchtige Krustenflechten vereint, die durch braune, zweizellige, vierzellige oder mauerförmige Sporen, Asci vom *Lecanora*- und vom *Bacidia*-Typ (RAMBOLD et al. 1994) sowie apikal verdickte Paraphysen mit brauner Pigmentkappe charakterisiert sind. Aus der Gattung *Buellia* wurden in jüngster Zeit einige Arten abgetrennt und in die Gattungen *Amandinea* (SCHEIDEGGER 1993), *Diploicia* (HAFELLNER et al. 1979) und *Rinodina* gestellt, andere wurden synonymisiert (NORDIN 1996). Dies betrifft folgende, in NRW nachgewiesene Sippen:

<i>Buellia ambigua</i>	=	<i>Buellia alboatra</i>
<i>Buellia canescens</i>	=	<i>Diploicia canescens</i>
<i>Buellia epipolia</i>	=	<i>Buellia alboatra</i>
<i>Buellia occulta</i>	=	<i>Rinodina occulta</i>
<i>Buellia punctata</i>	=	<i>Amandinea punctata</i>

Buellia aethalea (Ach.) Th. Fr.

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Krain (1994), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1959a, 1959b, 1965), Schmidt (1991, 1992).

Herbar: 18: ESS, MSTR; hb. Heibel, Lumbsch, Mies.

Buellia aethalea ist eine Pionierflechte auf kalkfreiem, exponiertem Silikatgestein, die auch auf anthropogene Standorte wie Grabsteine und Dachschindeln übergeht. Sie wurde im vorigen Jahrhundert von LAHM (1885) als „zertreut, aber nicht gerade selten“ beurteilt und ist auch aktuell zerstreut über NRW nachgewiesen. Gefunden wurde sie auf Grünsteinsporphyr, Sandstein, Silikatschiefer und Basalt. Auch auf granitischen Grabsteinen scheint sie weit verbreitet zu sein, wie eine Kartierung der Flechten im Kreis Steinfurt zeigt (HOCKE 1994). Ebenfalls häufig wurde sie auf schwermetallreichem Silikatgestein angetroffen, so im Mechernicher Erzbezirk in der Eifel, im Siegerland und auf der Abraumhalde Ramsbeck im Sauerland (hb. Heibel).

Buellia alboatra (Hoffm.) Th. Fr. s.l.

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Heibel et al. (1996), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Klement (1959), Krain (1994), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1959a, 1959b, 1962b, 1962c, 1965), Wirth (1993), Woelm (1985).

Herbar: 24: ESS, HBG, MSTR; hb. Brakel, Bungartz, Heibel, Lumbsch, Mies, Woike.

Buellia alboatra s.l. gehört zu einer Gruppe von Arten mit schwach mauerförmigen Sporen, die als eigene Gattung *Diplotomma* abgetrennt wurden. Bei einer kürzlichen Revision der Arten durch NORDIN (1996) wurde die Gattung jedoch als Synonym von *Buellia* betrachtet und die vormals getrennten *B. ambigua* und *B. epipolia* zu *B. alboatra* gestellt. Im Gelände kann sie leicht an den kleinen, gehäuft und schwach bereiften Apothecien auf weißem bis grauem Thallus erkannt werden. Sie besiedelt nährstoffreiche oder staubimprägnierte Rinde freistehender, alter Laubbäume, kalkhaltiges Silikatgestein, Kalkgestein wie Mauern, Mörtel und bodennahe Kalksteinchen in Magerrasen, selten auch Holz und entwickelt sich manchmal auf anderen Flechten. Die morphologisch sehr variable Art ist nicht besonders substratspezifisch, sowohl was die besiedelten Flechten als auch das Substrat betrifft (NORDIN 1996). Verwechslungsgefahr besteht bei corticolen Exemplaren mit *B. pharcidia*, die in der Regel größere und dicker berandete Apothecien besitzt. Kalk besiedelnde Individuen ähneln den schlecht entwickelten Formen von *B. venusta*, deren Apothecien jedoch normalerweise eingesenkt sind. LAHM (1885) beschreibt sie als „an Rinden von Pappeln, Weiden, Eichen, Eschen, seltener Buchen überall im Gebiete [Westfalen] verbreitet; noch viel häufiger [...] und stellenweise gemein ist die Steinform, insbesondere an altem Mauerwerk, Kalkmörtel, Ziegelsteinen, Dachziegeln, mitunter auch auf Sandstein“. Aktuelle Funde der Art stammen aus dem Westfälischen Tiefland und dem Münsterland, wo die Art auf alten Friedhöfen und Kirchmauern recht verbreitet ist (HOCKE 1994, KRAIN 1994). Weiterhin wurde sie, vorwiegend auf Kalkstein, im Sauerland (hb. Brakel, Lumbsch, Mies) und in der Eifel nachgewiesen (LAVEN 1942, MÜLLER 1949-1965, WIRTH 1993, ESS, hb. Bungartz, Heibel, Woike).

***Buellia asterella* Poelt & Sulzer**

Literatur: Poelt & Sulzer (1974).

Herbar: UPS: MTB 5406/2 Tiesberg bei Iversheim, Müller 1957.

Buellia asterella wird auf dem Boden von Kalktrockenrasen, auf übererdeten Felsritzen, in Kiesgruben und auf Flußschotter gefunden (WIRTH 1995). Sie ist in NRW nur einmal vom Kalkmagerrasen Tiesberg bei Iversheim in der Eifel nachgewiesen, wo sie von Müller 1957 zusammen mit *Leptogium lichenoides*, *Psora decipiens*, *Squamarina cartilaginea*, *S. lentigera* und *Toninia sedifolia* gesammelt wurde. MÜLLER (1962c) publizierte den Fund seinerzeit als einziges bekanntes Vorkommen von *B. epigaea* in Westdeutschland. Der Beleg wurde jedoch von Poelt zu *B. asterella* revidiert (POELT & SULZER 1974). Neuere Hinweise auf *B. asterella* sind unbekannt, so daß die Art in NRW als ausgestorben gilt.

***Buellia badia* (Fr.) A. Massal.**

Literatur: Lahm (1885), Müller (1961, 1965), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998).

***Buellia disciformis* (Fr.) Mudd**

Literatur: Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1859), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1965).

***Buellia epigaea* (Pers.) Tuck.**

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885), Müller (1954b, 1962c, 1965, rev. Poelt zu *B. asterella*), Poelt & Sulzer (1974).

Herbar: MSTR: MTB 3917 Bielefeld, Stadtberge, Beckhaus 1858, 1860, 1876; UPS: MTB 4519/1 Stadtberge am Bilstein 1876.

Nach Angaben von POELT & SULZER (1974) gehört das westfälische Herbarmaterial von Beckhaus in B, O und UPS tatsächlich zu *B. epigaea*. Die ausschließlich in Europa und der angrenzenden Türkei vorwiegend auf Gips und Gipsböden verbreitete Art hat in

Deutschland außerdem Vorkommen in Niedersachsen (Harz und südliches Harzvorland), in Hessen und in Thüringen (POELT & SULZER 1974).

Buellia erubescens Arnold

Literatur: Heibel et al. (1996).

Die corticole *B. erubescens* ist fälschlicherweise bei HEIBEL et al. (1996) für Rheinland-Pfalz und NRW aufgeführt. Bei dem erwähnten Fund aus dem Sauerland (hb. Mies) handelt es sich um eine fehlbestimmte *Amandinea punctata*. Die Probe aus der Eifel (hb. Woike) wurde zu *Fuscidea cyathoides* revidiert. Damit sind keine Nachweise aus NRW bekannt.

Buellia griseovirens (Turner & Borrer ex Sm.) Almb.

Literatur: Bach (1993), Frahm & Brown (1996), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Linnemann (1995), Verheyen & Woelm (1992), Woelm (1988).

Herbar: 8: hb. Bungartz, Heibel, Mies, Raabe.

Die sorediöse *B. griseovirens* bevorzugt als Substrat glatte Laubbaumrinde von *Carpinus*, *Corylus*, *Fagus* und *Fraxinus*. Nach Angaben von WIRTH (1995) dringt sie auch in luftverunreinigte Gebiete vor und gehört zu den sich ausbreitenden Flechten. Es existieren für NRW keine historischen Angaben. Die aktuellen Funde beschränken sich auf die niederschlagsreicheren Lagen der Eifel und des Sauerlandes, vereinzelt wird *B. griseovirens* auch aus dem Weserbergland angegeben.

Buellia insignis (Nägeli ex Hepp) Th. Fr.

Literatur: Lahm (1885).

Buellia leptocline (Flot.) A. Massal.

Literatur: Lahm (1885), Müller (1952/53, 1962b, 1965).

Buellia lutosa (A. Massal.) Anzi

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4520/2 Warburg, Beckhaus 1869.

Buellia ocellata (Flot.) Körb.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4121/2 Köterberg (Niedersachsen), Beckhaus 1860, MTB 4312/2 Hamm 1860.

Buellia pharcidia (Ach.) Malme

Literatur: Beckhaus (1859), Hauck (1996), Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, Beckhaus 1862.

Buellia porphyrica (Arnold) Mong.

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Lahm (1885).

Buellia schaereri De Not.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4011 Münster, MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, Beckhaus 1884, Höxter, Krinkel, Beckhaus 1860, 1863, 1865, 1868, 1876.

Buellia spuria (Schaer.) Anzi

Literatur: Klement (1959), Müller (1949, 1955, 1962b, 1965).

Buellia stellulata (Taylor) Mudd

Literatur: Lahm (1885).

Buellia subdispersa Mig.

Die Flechte wurde in Westfalen auf Massenkalkfelsen und einmal auch auf einem Grabstein aus Kalkgestein gefunden (mdl. Mitt. Krain). Herbarbelege der Art wurden nicht gesehen.

Buellia venusta (Körb.) Lettau

Geländedaten: MTB 3613/4 1983-84 (Westf. AK).

Literatur: Müller (1949, 1955, 1959a, 1961, 1965).

Herbar: **HGB:** MTB 5605/1 Stadtkyll (Rheinland-Pfalz), Müller & Schumacher 1944; **MSTR:** MTB 3917 Bielefeld, Stadtberge, Beckhaus, MTB 4316/1 Lippstadt.

Gut entwickelte Exemplare von *B. venusta* können leicht an ihrem dicken, kreidig-weißen, warzig areolierten Thallus und den eingesenkten Apothecien mit deutlichem Lagerrand, der oft von einem deutlichen Graben umgeben ist, erkannt werden (NORDIN 1996). *B. venusta* besiedelt exponierte, besonnte, oft auch eutrophierte Kalksteinkuppen und Mörtelfugen im Tiefland. Sie wurde im vorigen Jahrhundert von LAHM (1885) als *B. alboatrum* *B. epipolium* f. *venustum* aus der Umgebung von Büren, Lippstadt und Bielefeld gesammelt. Weitere Nachweise stammen aus der Eifel (MÜLLER 1949, 1955, 1959a, 1961, 1965), wo die Flechte mehrfach auf Kalkgestein, Ziegelstein und Grauwacke gefunden wurde. Der einzige neuere Fund der relativ seltenen Art wurde im Kr. Steinfurt nahe Westerkappeln erbracht (Westf. AK).

CALICIUM

Die Gattung *Calicium* umfaßt krustige Sippen mit gestielten Fruchtkörpern, an deren kopfigem Ende die dunkelbraunen, zweizelligen Sporen ein staubartiges Mazaedium bilden. Die *Calicium*-Arten sind ausgesprochene Anombrophyten, d.h. sie wachsen außer auf Holz bevorzugt in regengeschützten, luftfeuchten Borkenrissen. Vor allem alte, tiefrissige Eichen werden gerne besiedelt. In Mitteleuropa siedelt nur *C. corynellum* auf überhängendem Silikatgestein. Von den in Deutschland verbreiteten zehn Arten sind sieben für NRW nachgewiesen, davon nur noch vier rezent. Alle *Calicium*-Arten stehen auf der Roten Liste NRW und gelten als stark gefährdet, vom Aussterben bedroht oder als vermutlich ausgestorben. Von den rezenten Arten gibt es nur noch wenige Einzelnachweise, die als Zeiger für ungestörte Altwälder und sehr alte Einzelbäume gelten können. Zum Schutz dieser bundesweit stark zurückgehenden Gattung sollten Altwaldbereiche und Totholz erhalten sowie die Eiche als bevorzugter Trägerbaum gefördert werden.

Calicium abietinum Pers.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: **H:** MTB 4222 im Solling bei Höxter, Beckhaus; **MSTR:** MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, Beckhaus 1874, MTB 4419/1 Marschallshagen, Koppe 1936.

Alle Funde und Literaturhinweise von *C. abietinum* im UG stammen aus Westfalen und sind über ein halbes Jahrhundert alt. LAHM (1885) zitiert sie unter *C. curtum* von mehreren Lokalitäten und beschreibt sie als „häufig an altem Holzwerk, besonders an Schlag-

bäumen von Eichenholz und im Innern von hohlen Weiden“ vorkommend. Beckhaus sammelte sie in der Bielefelder Umgebung und im Solling (H, MSTR). Den letzten Nachweis erbrachte Koppe 1936 aus Marschallshagen in Ostwestfalen (MSTR). In Deutschland gilt die Art als „vom Aussterben bedroht“ (WIRTH et al. 1996), in NRW wird sie als „ausgestorben“ eingestuft.

Calicium adpersum Pers.

Geländedaten: MTB 4516, 1983-84, MTB 4914/1 Schloß Bilstein 1989 (Westf. AK).

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Hübschen & John (1987), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4012/3 Münster, Wolbeck, *Lahm* 1865, MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus* 1857, 1858, 1860, 1873, 1874, MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus* 1857, MTB 4121/4 Heiliggeistholz, *Beckhaus* 1855, 1857, 1858, MTB 4220/3 Bad Driburg, *Beckhaus* 1858, MTB 4222/3 Amelunxen, *Beckhaus*; **hb. Woike:** MTB 5304/4 bei Mariawald südl. Heimbach 1986, MTB 5606/1 östl. Dollendorf 1983.

Die Funde von *C. adpersum* aus dem vorigen Jahrhundert, meist unter dem Synonym *C. lenticulare* herbarisiert, konzentrieren sich auf die Westfälische Bucht und das Weserbergland (MSTR). Aktuelle Nachweise stammen aus dem Sauerland bei Schloß Bilstein (Westf. AK) und der Umgebung von Warstein (HÜBSCHEN & JOHN 1987). Im Rheinland ist die Flechte in den achziger Jahren jeweils auf Eichenborke in der Eifel bei Mariawald sowie bei Dollendorf gesammelt worden (hb. Woike).

Calicium corynellum (Ach.) Ach.

Literatur: Fingerhuth (1829).

Der einzige Hinweis zu *C. corynellum* stammt aus der nicht überprüfbaren Literaturangabe von FINGERHUTH (1829). Ohne einen genauen Fundort in der Eifel anzugeben, bemerkt Fingerhuth lediglich: „in rupibus porphyreis rarius“. In Rheinland-Pfalz ist die Art aus dem Pfälzerwald bekannt (JOHN 1990). Ein ehemaliges Vorkommen der Flechte in NRW bleibt zweifelhaft.

Calicium glaucellum Ach.

Literatur: Bach (1993), Heibel et al. (1998), Linnemann (1995), Verheyen & Woelm (1992), Wirth & Heibel (1998), Woelm (1988).

Herbar: **MSTR:** MTB 3917 Bielefeld, *Beckhaus* 1857; **hb. Heibel:** MTB 5403/2 bei Monschau-Widdau 1996; **hb. Woike:** MTB 5507/1 südl. Ohlerath 1990 (conf. Tibell), MTB 5606/1 Lampertstal bei Dollendorf 1998.

Calicium glaucellum ist in ganz Europa verbreitet. In Deutschland wird sie als gefährdet (WIRTH et al. 1996) angesehen. Neben wenigen Nachweisen in Westfalen (BACH 1993, LINNEMANN 1995) sowie einem Beleg aus dem vorigen Jahrhundert von Beckhaus (als *C. nigrum*, MSTR) wurde die Flechte erst in jüngster Zeit erstmalig im Rheinland gefunden. Belege stammen aus der Eifel südlich Ohlerath (WIRTH & HEIBEL 1998, hb. Woike), aus der Nähe von Monschau (HEIBEL et al. 1998) sowie aus dem Lampertstal bei Dollendorf (hb. Woike). An vergleichbaren, luftfeuchten Habitaten der Eifel ist die Art noch an weiteren Stellen zu erwarten.

Calicium quercinum Pers.

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Sulma (1935).

Herbar: **H:** MTB 4011/1 Nienberge, *Fuisting*, *Lahm*, MTB 4012/4 Gut Bruchhausen bei Albersloh, *Lahm*.

Die in NRW als ausgestorben geltende *C. quercinum* ist durch Literaturangaben und Herbarbelege aus dem vorigen Jahrhundert nachgewiesen. Zwei Belege aus der Umgebung von Münster, von Lahm als *C. atro-viride* bzw. *C. lenticulare* (syn. *C. adpersum*) bestimmt, gehören zu *C. quercinum* (H). Für das Rheinland gibt es nur einen Hinweis von

FINGERHUTH (1829), der die Flechte ohne konkrete Fundortangaben für die Eifel auf Eichen- und Weidenrinde als häufig beschreibt.

Calicium salicinum Pers.

Geländedaten: MTB 4914/1 Schloß Bilstein 1989 (Westf. AK).

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Lahm (1885), Müller (1949, 1955, 1965), Sehlmeier (1845).

Herbar: **H:** MTB 4011/1 bei Nienberge, *Lahm*, MTB 4011/4 Hilstrup, *Wilms*, MTB 4012/1 hinter Mauritz, *Wilms*, MTB 4012/1 Handorf, *Wilms*, MTB 4012/3 Wolbeck, *Wilms* 1861, 1877, MTB 4213/4 Hamm, Dolberg, *Wilms*; **HBG:** MTB 5605/3 Stadtkyll, Wirftal (Rheinland-Pfalz), *Müller* 1944; **MSTR:** MTB 3917 Bielefeld, Steinkuhle 1841, MTB 4011 Münster 1866, MTB 4012/1 Handorf 1858, MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus* 1857, 1860, 1874, MTB 4019/3 Grotenburg, *Beckhaus* 1865, MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus* 1858, MTB 4222/1 Corvey, *Beckhaus* 1860, MTB 4222/3 Fürstenberg (Niedersachsen) 1853, MTB 4322/1 Beverungen 1844; **hb. Lumbsch:** MTB 5506/4 Aremberg (Rheinland-Pfalz) 1990; **hb. Mies:** MTB 5505/4 Nonnenbachtal nördl. Nonnenbach 1998; **hb. Woike:** MTB 5507/1 südl. Ohlerath (Rheinland-Pfalz) 1990 (conf. Tibell).

Die Art wird unter zwei verschiedenen Namen geführt: SANTESSON (1993) weist sie als *C. lichenoides* mit dem Synonym *C. salicinum* auf; WIRTH (1994) führt sie in der Checkliste der Flechten Deutschlands als *C. salicinum*, wobei *C. lichenoides* in der Liste der in den letzten Jahrzehnten gebräuchlichen Synonyme erscheint. Für diese Flechte gibt es historische Angaben aus Westfalen von BECKHAUS (1856a, 1859) und LAHM (1885), der sie als „in den Ritzen alter Eichen, an mulmigen Weiden, sowie an alten Pfosten und Brettern überall häufig“ beschreibt, ohne daß genauere Fundorte angegeben werden. Die Flechte ist unter dem Namen *Calicium trachelium* mehrfach aus der Umgebung von Münster aus dem letzten Jahrhundert belegt (H, MSTR). Für das Rheinland wird sie von SEHLMAYER (1845) aus der Umgebung Kölns zitiert sowie von MÜLLER (1955, 1965) mehrfach aus der Eifel. Neben den historischen Literaturangaben wurde die Art noch viermal in jüngster Zeit in der Eifel (hb. Lumbsch, Mies, Woike) und im Sauerland (Westf. AK) gefunden. Sie wächst auf tiefrissiger Rinde alter *Quercus*.

Calicium trabinellum (Ach.) Ach.

Literatur: Lahm (1885).

Calicium viride Pers.

Literatur: Bach (1993), Beckhaus (1857, 1859), Bungartz & Ziemeck (1998), Heibel et al. (1996), Lahm (1885), Verheyen & Woelm (1992).

Herbar: **H:** MTB 3912/4 Westbevern 1877, MTB 4012/3 Wolbeck, Tiergarten, *Wilms* 1877; **MSTR:** MTB 4011 Münster, *Beckhaus* 1858, MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus* 1859, 1876; **hb. Heibel:** MTB 5505/3 Blankenheim-Wald, Recherhof 1995; **hb. Woike:** MTB 4707/4 Neandertal, bei Düsseldorf 1989, 1990, 1991, 1992, 1994, MTB 5505/4 Recherhof im Urftal 1995. Die „Stecknadelflechte“ mit deutlich entwickeltem, gelbgrünem Lager besiedelt vorwiegend Nadelbäume und Holz, seltener Laubbäume mit saurer Rinde wie *Quercus* (WIRTH 1995). Daneben wird bei zahlreichen nordrhein-westfälischen Funden auch *Betula*, *Populus* und vor allem alte *Salix* als Substrat angegeben. Im vorigen Jahrhundert wurde die Art als *C. hyperellum* in der Umgebung von Münster und Bielefeld gesammelt (H, MSTR) und schon damals in Westfalen als „nicht häufig“ bezeichnet (LAHM 1885). Aktuelle Hinweise stammt aus dem Elpetal (VERHEYEN & WOELM 1992) und dem Renautal (BACH 1993) im Sauerland sowie aus zwei Naturwaldzellen bei Münster und Verl (BUNGARTZ & ZIEMECK 1998). Zwei weitere Funde aus dem Neandertal und aus der Eifel belegen die Art für das Rheinland (hb. Woike). Die Art scheint relativ toxitolerant zu sein (WIRTH 1991).

CALOPLACA

Die Krustenflechten der Gattung *Caloplaca* haben farblose, meist zweizellige Sporen, die mit einer verdickten, von einem dünnen Kanal durchzogenen Scheidewand versehen sind. Die meisten heimischen Arten besitzen aufgrund ihres Anthrachinongehaltes gelbe bis orangefarbene Apothecien, die nach Zugabe von K intensiv blutrot reagieren. Dadurch können sie bereits im Gelände leicht von der Gattung *Candelariella* unterschieden werden, deren Arten durch Pulvinsäurederivate, die nicht mit K reagieren, gelb bis orange gefärbt sind. Als Mitglieder der Teloschistaceae sind sie nahe verwandt mit den Arten der Gattung *Xanthoria* und *Teloschistes*, von denen sie schematisch abgetrennt wurden (KÄRNEFELT 1989). Sie besiedeln unterschiedliche Substrate, wobei deren Schwerpunkt im basischen, neutralen oder schwach sauren pH-Bereich liegt. Zahlreiche corticole Arten gelten inzwischen in NRW als ausgestorben. Auf Baumrinde kommen in NRW äußerst selten *C. cerinella* und *C. cerinelloides* sowie die häufigen und meist saxicol wachsenden Arten *C. citrina* und *C. holocarpa* vor. Über Moosen ist rezent nur *C. cerina* von einem einzigen Fundort bekannt (WIRTH 1973). Zahlreiche Arten sind nicht sicher bestimmbar und taxonomisch ungenügend definiert, da sie „wegen ihrer Armut an diagnostisch leicht faßlichen Merkmalen noch ungenügend bekannt sind“ (WIRTH 1995).

Caloplaca arenaria (Pers.) Müll. Arg.

Literatur: Fingerhuth (1829), Grundmann & Krain (1997), Klement (1959), Schmidt (1991, 1992).

Caloplaca assigena (J. Lahm ex Arnold) Dalla Torre & Sarnth.

Literatur: Lahm (1885).

Caloplaca aurantia (Pers.) J. Steiner

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Krain (1994), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1957a, 1959a, 1961, 1962c, 1965), Schmidt (1992), Wirth (1973).
Herbar: 3: MSTR.

Caloplaca cerina (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Müller (1949, 1965), Sehlmeier (1845), Wirth (1973).
Herbar: 5: MSTR.

Caloplaca cerinella (Nyl.) Flagey

Herbar: hb. Bungartz: MTB 5405/2 Mechernich, Westschacht 1996 (conf. Lumbsch).

Die basenreiche, wenig eutrophierte Laubbaumrinde besiedelnde *C. cerinella* wurde in NRW am Westschacht im Bleierzgebiet bei Mechernich gefunden (hb. Bungartz). Sie wuchs dort gemeinsam mit *Lecanora sambuci* auf einem dünnen Holunderast. Die Art ist neu für NRW.

Caloplaca cerinelloides (Erichsen) Poelt

Herbar: hb. Heibel: MTB 4418/1 Straße Haaren-Büren 1997 (conf. James, Lumbsch).

Die Flechte wurde auf einer alten Straßenlinde im Kreis Paderborn entdeckt. Laut POELT (1974) ist die hier neu für NRW belegte Flechte wenig beachtet worden, aber wohl nicht selten und vielleicht „uneinheitlich“. Auch WIRTH (1995) merkt an, daß die Verbreitung [in Baden-Württemberg] wegen taxonomischer Probleme oder sehr ungenügender Beach-

tung der Art stark unterdurchschnittlich erfaßt ist. Auf weitere Vorkommen sollte geachtet werden.

Caloplaca chalybaea (Fr.) Müll. Arg.

Geländedaten: MTB 5605/2 Kalvarienberg 1990 (Lumbsch).

Literatur: Beckhaus (1859), Hocke (1994), Krain & Bültmann (1997), Lahm (1885), Müller (1961, 1965), Woelm (1985, 1988).

Die schwarzfrüchtige *C. chalybaea* unterscheidet sich von *C. variabilis* durch einen dickeren, deutlich areolierten, rissigen Thallus, eingesenkte Apothecien mit meist undeutlichem Lagerrand und kleineren Sporen. Sie wurde von LAHM (1885) nur einmal an Massenkalk bei Alme im Sauerland gefunden. In neuerer Zeit wurde die Flechte an wenigen Stellen, meist auf anstehendem Kalkfelsen, nachgewiesen. MÜLLER (1961, 1965) fand sie in der Eifel bei Eschweiler und stufte sie als „selten“ ein. Weitere Fundorte stammen aus dem Kreis Steinfurt (HOCKE 1994), dem Münsterland (KRAIN 1994) und dem Renautal im Sauerland (WOELM 1988). Ebenfalls aus dem Sauerland - bei Rösenbeck und Brilon - wird die Krustenflechte von wind- und lichtoffenen Steil- und Schrägflächen auf Massenkalkfelsen beschrieben (KRAIN & BÜLTMANN 1997). Die Art ist von Natur aus selten in NRW und kommt von Mitteleuropa bis ins Mittelmeergebiet vor.

Caloplaca chlorina (Flot.) H. Olivier

Literatur: Krain (1994).

Die Krustenflechte *C. chlorina* gehört zu den ungenügend bekannten, noch nicht ausreichend bearbeiteten Artengruppen (WIRTH 1995). In Westfalen kommt sie meist an anthropogenen Standorten, unter anderem häufig auf Friedhöfen, vor (mdl. Mitt. Krain). Sie besiedelt laut WIRTH (1995) neutrales bis basisches, aber auch vermauertes, saures Silikatgestein sowie die staubimprägnierte Stammbasis von Bäumen. Herbarbelege der Art standen nicht zur Verfügung.

Caloplaca chrysodeta (Vain. ex Räsänen) Dombr.

Geländedaten: MTB 3620/3 Jagdschloß im Schaumburger Wald (Niedersachsen) 1990, MTB 4814/1 NSG Rübenkamp 1990 (Westf. AK).

Literatur: Hauck (1994), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: hb. Heibel: MTB 4222/1 NSG Ziegenberg bei Höxter 1997; hb. Lumbsch, Mies: MTB 4616/2 Elpetal, Steinberg bei Ostwig 1992.

Caloplaca chrysodeta bildet einen puderigen, unbegrenzten Thallus aus kugelförmigen Körnchen von orange-, grau- bis braungelber Farbe. Sterile Exemplare der sorediös aufgelösten, ähnlichen *C. citrina* sind heller zitronengelb, haben konvexe, berindete Körnchen und wachsen eher an belichteten Standorten (PURVIS et al. 1992). Zusammen mit der ebenfalls pulverigen, randlich aber lappig begrenzten *C. xantholyta* wurde *C. chrysodeta* zeitweilig in der Gattung *Leproplaca* abgetrennt (LAUNDON 1974), später jedoch wieder in die Gattung *Caloplaca* überführt. *C. chrysodeta* besiedelt schattige, regengeschützte Überhang- und Vertikalf Flächen von Kalkfelsen, geht aber in Silikatgebieten auch auf anthropomorphe basische Substrate über. Vorliegende nordrhein-westfälische Funde stammen vom Steinberg bei Ostwig (hb. Lumbsch, Mies), dem NSG Rübenkamp östl. von Elspe im Sauerland (Westf. AK), dem NSG Ziegenberg bei Höxter (hb. Heibel) und aus Dollendorf in der Eifel (WIRTH & HEIBEL 1998). Sie wächst auch im Schaumburger Wald (Niedersachsen) und am Kollberg (Niedersachsen, HAUCK 1994). In NRW ist *C. chrysodeta* wohl weiter verbreitet, als bislang dokumentiert, und vor allem an beschatteten Kalkfelsen in Westfalen sind zusätzliche Vorkommen zu vermuten.

Caloplaca cirrochroa (Ach.) Th. Fr.

Literatur: Breuer (1971), Hachenberg (1974), Heibel et al. (1996), Lahm (1885), Müller (1954a, 1955, 1959a, 1959b, 1962b, 1965), Schmidt (1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: 6: ESS, MSTR; hb. Heibel, Lumsch, Mies, Woike.

Die placodioide *C. cirrochroa* besiedelt überhängendes und vertikales Kalkgestein, selten auch kalkhaltiges Silikatgestein an vorwiegend trockenen, schattigen, relativ warmen Lagen. *C. cirrochroa* meidet stärkere Eutrophierung und geht nur selten auf anthropomorphes Karbonatgestein über (WIRTH 1995). Die in Westfalen früher „nicht gerade seltene“ Flechte (LAHM 1885) ist dort rezent nur noch zerstreut an wenigen Stellen nachgewiesen. Aus der Eifel erwähnt MÜLLER (1954a, 1955, 1959a, 1959b, 1962b, 1965) die Art als „zerstreut“ auf Kalk- und Silikatgestein vorkommend und gibt als Fundorte Kornelimünster, Stolzenburg, den Altenberger Umlaufberg und den Ermberg bei Baasem (die beiden letzteren in Rheinland-Pfalz) an. Auch in der Eifel ist die Flechte inzwischen selten, ein rezent Vorkommen ist nur noch aus der Umgebung von Altenahr bekannt (WIRTH 1993, WIRTH & HEIBEL 1998).

Caloplaca citrina (Hoffm.) Th. Fr.

Literatur: Baruch (1901, 1902b), Breuer (1975), Feige et al. (1980a), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Goos (1998), Grundmann & Krain (1997), Hachenberg (1974), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Jensen (1995), Klement (1959), Krain (1994), Lahm (1885), Lunke (1997), Mies (1993), Müller (1959b, 1961, 1962b, 1965), Muhle (1967), Saal (1995), Schmidt (1992), Sulma (1935), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1985, 1988).

Herbar: 31: ESS, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Jensen, Lumsch, Mies, Printzen, Raabe, Rothschuh, Woike.

Caloplaca citrina bildet gelbe, großflächig sorediöse Überzüge an stark eutrophierten Bereichen von Kalkgestein und kalkhaltigem Kunststein, Holz und seltener auch am Grunde von Laubbäumen. Sie hat eine weite ökologische Amplitude und ist speziell in den Ballungsgebieten an Mauerwerk und Gebäudewänden sehr häufig. Durch den zunehmenden Eintrag von Düngemitteln aus der Landwirtschaft und die „Düngung aus der Luft“ aufgrund steigender NO_x-Werte wird die extrem nitrophytische Art gefördert. Auch im vorigen Jahrhundert „überall verbreitet“, ist *C. citrina* heute mit Sicherheit in jedem MTB flächendeckend in NRW vertreten.

Caloplaca coronata (Kremp. ex Körb.) J. Steiner

Geländedaten: MTB 5406/2 NSG Tiesberg bei Iversheim 1998 (Heibel).

Literatur: Hocke (1994), Lahm (1885), Müller (1955, 1965), Schmidt (1992), Wirth (1973).

Die äußerst seltene *C. coronata* wächst auf eutrophierten, exponierten Kalkfelsen und ist bislang nur von wenigen Fundorten in NRW dokumentiert. LAHM (1885) fand sie auf Kalkfelsen bei Büren. Weiter besiedelt sie „kleine, besonnte Kohlenkalkfelsen in Halbtrockenrasen“ bei Allendorf im Sauerland (WIRTH 1973) und Kalkblöcke in den Magerrasen um Iversheim in der Eifel, so den Rothenberg und den Tiesberg (MÜLLER 1955, 1965). Am letztgenannten Fundort wurde sie noch kürzlich, vergesellschaftet mit *C. saxicola* und *Solenopsora candicans*, nachgewiesen. In Westfalen kommt sie an Kalkfelsen im Hönnetal vor (SCHMIDT 1992). HOCKE (1994) erwähnt die Art von über zehn Fundorten auf Friedhofs- und Kirchmauern im Kr. Steinfurt. WIRTH (1995) gibt die Art für anthropogene Standorte jedoch nicht an, so daß letztere Funde ohne Überprüfung hier nicht berücksichtigt werden.

Caloplaca crenularia (With.) J. R. Laundon

Literatur: Beckhaus (1856a), Klement (1959), Lahm (1885), Müller (1952/53, 1962b, 1965).

Herbar: MSTR: MTB 4011 Münster, Lahm.

Caloplaca crenulatella (Nyl.) H. Olivier

Geländedaten: MTB 4508/4 Essen-Burgaltendorf 1996 (Heibel).

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Krain (1994), Krain & Bültmann (1997).

Herbar: hb. Abts: MTB 4504/4 Aldekerk-Rahm 1997; hb. Heibel: MTB 4508/1 Bhf Essen-Nord 1996 (conf. James), MTB 4606/3 Düsseldorf-Kaiserswerth 1996 (conf. James), MTB 4708/1 Wuppertal-Dornap, Grube Schickenberg 1996 (conf. James), MTB 5208/3 Bonn-Limperich 1996 (conf. James), MTB 5309/1 Königswinter 1996 (conf. James); hb. Woike: MTB 5406/2 Iversheim 1963. Bei *C. crenulatella* handelt es sich um eine problematische, noch wenig bekannte Flechte (WIRTH 1995), die vorwiegend anthropomorphe, kalkreiche Substrate besiedelt. Charakteristisch für die als *C. crenulatella* bestimmten Proben sind die orangefarbenen Apothecien mit einem äußeren, gelben, körnigen „Lagerkragen“ sowie ein relativ dünnes Sporenseptum. Einige der gesammelten Belege wurden von James überprüft. Die Art wurde bislang auf Betonstützmauern und Grabeinfassungen auf Friedhöfen in Westfalen (KRAIN & BÜLTMANN 1997), aber auch mehrfach für das Rheinland auf Eternitdächern, Kalkfelsblöcken, Betonmauern und der Basaltuferverbauung des Rheins nachgewiesen (hb. Abts, Heibel, Woike).

Caloplaca decipiens (Arnold) Blomb. & Forssell

Literatur: Feige et al. (1980a), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Goos (1998), Hachenberg (1974), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Klement (1956, 1959), Krain (1994), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1959a, 1959b, 1962c, 1965), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992).

Herbar: 13: ESS, HBG, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Raabe, Woike.

Die sorediöse, gelbe Krustenflechte bevorzugt basische Gesteine und ist äußerst toxtolerant. Außer natürlichen, eutrophierten Kalksteinen werden anthropogene, eutrophierte Standorte wie Mauern aus Kalkstein und Beton, Mörtelfugen, Eternitdächer und Bürgersteigkanten besiedelt. *C. decipiens* ist in NRW häufig und überall verbreitet.

Caloplaca dolomiticola (Hue) Zahlbr.

Geländedaten: MTB 3808/1 Epe, Zentrum 1990, MTB 4814/1 NSG Rübenkamp 1990 (Westf. AK).

Literatur: Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Krain (1994), Lahm (1885), Müller (1954b, 1955, 1959b, 1961, 1962c, 1965), Woelm (1985).

Herbar: 2: ESS, MSTR.

Caloplaca dolomiticola besiedelt exponiertes Kalkgestein und sehr häufig anthropogene Standorte wie kalkhaltiges Mauerwerk und Betonwände. Sie ist synonym zu *C. velana* auct. (WIRTH 1995). LAHM (1885) behandelt die Art als Form von *C. flavorubescens*, die auf „Kalk überall häufig“ sei. In einer aktuellen Flechtenkartierung des Kreises Steinfurt (HOCKE 1994) wird *C. velana* flächendeckend für fast jedes MTB angegeben. Diese Darstellung übermittelt wahrscheinlich eher ein Bild des tatsächlichen Vorkommens als der bisherige Stand der Erfassung. Die Flechte scheint in NRW weitaus häufiger zu sein, als bisher nachgewiesen.

Caloplaca erythrocarpa (Pers.) Zwackh

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4417/1 Büren, Lahm 1863.

Caloplaca ferruginea (Huds.) Th. Fr.

Literatur: Beckhaus (1857, 1859), Heibel (1998), Lahm (1885), Müller (1949, 1959a, 1959b, 1962c,

1965).

Herbar: MSTR: MTB 4019/3 bei Detmold, Luyken 1802, MTB 4222/1 Ziegenberg, Beckhaus.

Die auf Laubbaumrinde wachsende Art mit dunkelroten Fruchtkörpern wurde noch von LAHM (1885) als „häufig“ bezeichnet und für Westfalen als „zerstreut“ angegeben. Sie wurde auf Rinde von *Fagus*, *Fraxinus*, *Populus* und auf bearbeitetem Holz gesammelt. In NRW wurde sie zuletzt von MÜLLER (1949, 1959a, 1959b, 1962c, 1965) in der Eifel nachgewiesen. Inzwischen gilt sie jedoch, wie in den meisten anderen deutschen Bundesländern (WIRTH et al. 1996), als ausgestorben.

Caloplaca flavescens (Huds.) J. R. Laundon

Literatur: Baruch (1901), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Krain (1994), Lahm (1885), Müller (1959b, 1962c, 1965), Schmidt (1992).

Herbar: 7: MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Mies, Woike.

Die placodioiden und oft fertilen *C. flavescens* besiedelt kalkhaltiges, meist nährstoffreiches Gestein und ist sowohl auf vertikalen und schrägen Kalkfelsflächen als auch an Mauern, Wänden, Grabsteinen, Gehwegplatten, Mörtel und Eternit zu finden. Erstaunlicherweise wurde sie im vorigen Jahrhundert in Westfalen nur bei Büren sowie an den Stadtbergen bei Bielefeld entdeckt, wuchs jedoch auch „mutmaßlich anderswo und [war] nur übersehen“ (LAHM 1885, MSTR). Rezent sind zahlreiche Vorkommen zerstreut über NRW bekannt. Eine flächendeckende Kartierung des Kreises Steinfurt (HOCKE 1994), bei der viele Friedhöfe und anthropogene Standorte einbezogen wurden, deutet darauf hin, daß *C. flavescens* häufiger ist, als in der Fundpunktkarte dokumentiert.

Caloplaca flavorubescens (Huds.) J. R. Laundon

Literatur: Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1959b, 1965), Sehlmeier (1845).

Caloplaca flavovirescens (Wulfen) Dalla Torre & Sarnth.

Geländedaten: MTB 4208, 1984 (Westf. AK); MTB 5605/2 Kalvarienberg 1990 (Lumbsch).

Literatur: Fingerhuth (1829), Heibel et al. (1996), Hocke (1994), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959a, 1961, 1962c, 1965), Verheyen & Woelm (1992), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: ESS: MTB 5606/2 Ahrtal 1 km westl. Ahrhütte, Feige & Lumbsch 1990; hb. Abts: MTB 4504/3 Wachtendonk 1997; hb. Lumbsch: MTB 5505/4 Burg Blankenheim 1990; hb. Woike: MTB 5406/2 Iversheim 1950, Tiesberg bei Münstereifel 1963.

Caloplaca flavovirescens wächst auf mehr oder weniger kalkhaltigem Karbonat- oder Silikatgestein sowie häufig auf Mauern und Mörtel. Sie wurde in NRW nur sehr selten nachgewiesen. Neben FINGERHUTH (1829) erwähnt MÜLLER (1949-1965) die lokal häufige Art von verschiedenen Kalk- und Galmeitriffen in der Eifel, wo sie rezent nur noch von der Burg Blankenheim (hb. Lumbsch), dem Kalvarienberg bei Alendorf und aus dem Ahrtal bei Ahrhütte (ESS) bekannt ist. Im Westfälischen Tiefland wurde die Art auf Mörtelfugen einer Ziegelsteinmauer des Friedhofes in Wachtendonk (hb. Abts) gefunden. Weiter kommt sie im westlichen Münsterland nahe Haltern (Westf. AK), in Röspe im Sauerland sowie auf Friedhöfen in Hilchenbach (VERHEYEN & WOELM 1992) und Rheine vor (HOCKE 1994).

Caloplaca granulosa (Müll. Arg.) Jatta

Literatur: Müller (1949).

Die von MÜLLER (1949) einmal von Kalkfelsen bei Iversheim angegebene Flechte wird in seiner späteren, zusammenfassenden Arbeit über die Flechten der Eifel nicht mehr erwähnt (MÜLLER 1965). In BONN befindet sich unter diesem Namen jedoch kein Material aus der Eifel (mdl. Mitt. Bungartz). Daher wird *C. granulosa* nicht für NRW berücksichtigt.

Caloplaca haematites (Chaub. ex St. Amans) Zwackh

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 3712/1 Ibbenbüren 1861, MTB 4218/2 Bad Lippspringe, *Beckhaus* 1860, 1861, 1875, MTB 4222/1 Höxter, *Beckhaus* 1865, MTB 4316/1 Lippstadt, *Müller* 1858.

Caloplaca holocarpa (Hoffm. ex Ach.) Wade

Literatur: Breuer (1971, 1975), Dilg (1998), Feige et al. (1980a), Frahm & Brown (1996), Goos (1998), Grundmann & Krain (1997), Hachenberg (1974), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Hübschen & John (1987), Jensen (1995), Klement (1956, 1959), Koppe (1955), Krain (1994), Lahm (1885), Mies (1993), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959a, 1959b, 1961, 1962b, 1962c, 1965), Pein (1995), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992).
Herbar: 40: ESS, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Jensen, Lumsch, Printzen, Raabe, Rothschuh, Wirtz, Woike.

Die orangefarbenen Apothecien der Krustenflechte *C. holocarpa* sind auf fast allen basischen bis kalkreichen, natürlichen und anthropomorphen Substraten, auf Horizontal- wie auf Vertikalflächen, zu finden. Die Art besiedelt neben zahlreichen Gesteins- und Kunststeinarten manchmal auch staubimprägnierte Laubbaumrinde und Holz. Durch ihre weite ökologische Amplitude gehört sie zu den häufigsten Flechten in NRW. Verwechslungen sind mit der ähnlichen *C. lactea* möglich, welche sich durch ein dünneres Sporenseptum und zerstreut stehende Apothecien unterscheidet.

Caloplaca irrubescens (Arnold) Zahlbr.

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: **hb. Heibel:** MTB 4706/3 Düsseldorf-Heerdt 1996 (conf. James), MTB 4907/1 Leverkusen-Hitdorf 1996 (conf. James); **hb. Mies:** MTB 4616/3 Valmetal, Bestwig-Ramsbeck 1992.

Nach WIRTH (1995) besiedelt *C. irrubescens* kalkhaltiges oder neutrales bis basisches Silikatgestein an besonnten bis halbschattigen, warmen Standorten und ist südmitteleuropäisch-mediterran verbreitet. Die wenigen, zerstreuten Funde der Art in NRW stammen alle aus den letzten zehn Jahren. Sie wurde im Valmetal bei Ramsbeck (hb. Mies), auf den Basaltsteinen der Rheinuferverbauung bei Düsseldorf und Leverkusen (hb. Heibel), auf Buntsandstein der Burgwand bei Nideggen (GRUNDMANN & KRAIN 1997) und am Altenberg bei Altenahr in der Eifel gesammelt (Rheinland-Pfalz, WIRTH & HEIBEL 1998).

Caloplaca lactea (A. Massal.) Zahlbr.

Literatur: Heibel et al. (1996), Hocke & Daniels (1993), Krain (1994), Müller (1965).

Herbar: **hb. Woike:** MTB 4707/4 Neandertal 1960, 1963.

Die saxicole Krustenflechte hat im Gegensatz zur ähnlichen und häufigeren *C. holocarpa* ein dünneres, bis 2,5 µm breites Septum. Eine Unterscheidung aufgrund der Breite des Septums fällt jedoch bei vielen *Caloplaca*-Arten schwer, da die Sporen oft nicht bis zur endgültigen Reife entwickelt sind und die Septenbreite bei Herbarproben sich im Laufe der Zeit ändert (STEINER & PEVELING 1984). Das könnte ein Grund für die spärlichen Nachweise von *C. lactea* in NRW sein. Diese wurden auf Kalkstein im Neandertal (hb. Woike), im Stadtgebiet von Münster (HOCKE & DANIELS 1993) und am Haus Hamern bei Billerbeck (KRAIN 1994) gesammelt. Als weitere Fundorte in NRW zitiert MÜLLER (1965) Kornelimünster in der Nordwesteifel. WIRTH (1995) bezeichnet die Art als „ziemlich konkurrenzschwach und in deckenden Flechtenbeständen“ verschwindend.

Caloplaca lobulata (Flörke) Hellb.

Literatur: Fingerhuth (1829), Kirschbaum & Siegmund (1988), Lahm (1885), Siegmund (1982).

Die Art gilt deutschlandweit als stark vom Aussterben bedroht. In den Bundesländern Hessen und Rheinland-Pfalz wird sie bereits als ausgestorben eingestuft (WIRTH et al. 1996). Für NRW liegen

mehrere Literaturhinweise vor. FINGERHUTH (1829) gibt die Art als *Parmelia* bzw. *Lecanora lobulata* ohne konkreten Fundort für die Eifel an. Herbarmaterial von Fingerhuth ist nicht vorhanden. LAHM (1885) erwähnt ohne weitere Angaben, daß eine *Xanthoria parietina* f. *lobulata* vereinzelt in Westfalen vorkommt. Auch hierzu liegen, zumindest in MSTR, keine Belege vor. Ein weiterer Hinweis stammt aus einem Gutachten zur Beurteilung der Luftgüte im Raum zwischen Köln und der Nordeifel (KIRSCHBAUM & SIEGMUND 1988), in welchem die Art als *Xanthoria lobulata* als fünfhäufigste Art im Untersuchungsgebiet und als besonders toxisch tolerant ausgewiesen wird. Das Gutachten basiert auf einer Diplomarbeit (SIEGMUND 1982), in dem die entsprechende Flechte auf Fotos dargestellt ist. Dabei handelt es sich wahrscheinlich um *X. polycarpa*, so daß die aktuellen Angaben von *Caloplaca lobulata* für NRW zweifelhaft sind.

Caloplaca luteoalba (Turner) Th. Fr.

Literatur: Beckhaus (1857, 1859), Lahm (1885).

Caloplaca obliterans (Nyl.) Blomb. & Forssell

Literatur: Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973).

Caloplaca obscurella (J. Lahm ex Körb.) Th. Fr.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4322/1 Beverungen 1883.

Caloplaca ochracea (Schaer.) Flagey

Literatur: Bremer et al. (1993), Lahm (1885), Müller (1957a, 1959b, 1965), Schmidt (1992).

Herbar: MSTR: MTB 4613/1 Hönnetal, Beckhaus 1862; hb. Brakel: MTB 4613/1 Hönnetal, Nähe Binolener Bahnhof 1997.

Die äußerst seltene *C. ochracea* ist eine der wenigen *Caloplaca*-Arten mit 4-zelligen Sporen. Das dünne, feintrissige, hellgelbe bis weißliche Lager überzieht Steilflächen harten Kalkgesteins. Bislang ist sie in NRW im Rheinland nur von den beiden Kalkstandorten Breinigerberg bei Stolberg und Kartstein bei Kall in der Eifel bekannt (MÜLLER 1957a, 1959b, 1965). In Westfalen fand LAHM (1885) sie „nur einmal“ im Hönnetal bei Balve im Märkischen Kreis, wo sie auch in jüngster Zeit noch mehrfach nachgewiesen werden konnte (BREMER et al 1993, SCHMIDT 1992, hb. Brakel).

Caloplaca ruderum (Malbr.) J. R. Laundon

Literatur: Hocke & Daniels (1993), Müller (1968).

Herbar: hb. Abts: MTB 4804/2 Mönchengladbach, Abteiberg 1997.

Nach WIRTH (1995) wächst *C. ruderum* auf Vertikalfächern alter Mauern und ist vor allem auf Mörtel und an uringedüngten Stellen zu finden. Von *C. ruderum* sind nur drei Nachweise aus NRW bekannt. MÜLLER (1968) fand sie auf Kalk an der Kartsteinhöhle bei Kall in der Eifel. HOCKE & DANIELS (1993) geben sie vom Pfarrhaus Senden-Venne bei Münster an und Abts sammelte sie auf Kalkmörtel einer alten Stadtmauer in Mönchengladbach (hb. Abts). Aufgrund ihrer Präferenz für anthropogene Standorte ist eine Gefährdung der Art eher unwahrscheinlich.

Caloplaca saxicola (Hoffm.) Nordin

Literatur: Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1859), Breuer (1971, 1975), Feige et al. (1980a), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Hachenberg (1974), Hocke (1994), Klement (1956, 1959), Krain (1994), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1955, 1959a, 1959b, 1961, 1962b, 1962c, 1965), Muhle (1967), Sehlmeier (1845), Schmidt (1991, 1992), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973, 1993), Woelm (1985)

Herbar: 32: ESS, HBG, MSTR, UPS; hb. Abts, Brakel, Bungartz, Heibel, Mies, Raabe, Woike.
Das gelbe, placodioide Lager von *C. saxicola* ist flächig mit der Gesteinunterlage verwachsen und trägt im Zentrum orangefarbene Apothecien. Die Flechte kommt an Horizontal- und Schrägflächen mehr oder weniger kalkreicher Gesteine vor, geht in kalkarmen Gebieten aber auch auf anthropomorphe Substrate über. Sie war (LAHM 1885) und ist im gesamten Gebiet verbreitet und häufig.

***Caloplaca scotoplaca* (Nyl.) H. Magn.**

Literatur: Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Müller (1955, 1965).

***Caloplaca sinapisperma* (Lam. & DC.) Maheu & Gillet**

Literatur: Lahm (1885), Müller (1955, 1962c, 1965).

***Caloplaca subpallida* H. Magn.**

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Müller (1959b, 1962b, 1965), Wirth (1993).

***Caloplaca teicholyta* (Ach.) J. Steiner**

Literatur: Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Krain (1994), Lahm (1885), Woelm (1985).

Herbar: 2: hb. Abts, Raabe.

Die graue, sorediöse Krustenflechte *C. teicholyta* ist relativ toxitolerant, sehr xerophytisch und bevorzugt lichtreiche Standorte (WIRTH 1991). Sie besiedelt vorwiegend kalkhaltige und kalkstaubimprägnierte bzw. eutrophierte, anthropogene Standorte und ist in NRW auf besonnten Mauern und Grabsteinen, vor allem solchen aus Sandstein, verbreitet. Sie ist in der Fundpunktkarte deutlich unterrepräsentiert, was auf ihr in NRW stets steriles, eventuell oft übersehenes Lager, zurückzuführen ist.

***Caloplaca tiroliensis* Zahlbr.**

Literatur: Müller (1952/53).

Die von MÜLLER (1952/53) als *C. subolivacea* veröffentlichte Flechte wurde später von ihm zu *C. holocarpa* revidiert (MÜLLER 1955).

***Caloplaca variabilis* (Pers.) Müll. Arg.**

Geländedaten: MTB 5406/1 Eschweiler Tal 1998, MTB 5406/2 NSG Tiesberg bei Iversheim 1998 (Heibel).

Literatur: Beckhaus (1859), Feige et al. (1980a), Fingerhuth (1829), Hocke (1994), Lahm (1885), Müller (1965).

Herbar: ESS: MTB 5606/2 Ahrtal, 1km westl. Ahrhütte, Feige & Lumbsch 1990; MSTR: MTB 4221/3 Brakel, Beckhaus 1860, MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, Beckhaus 1860, 1868, 1869, MTB 4417/1 Büren, Beckhaus 1854, 1858, 1867, MTB 4520/2 Warburg 1869; hb. Heibel: MTB 4519/3 Steinwerk westl. Erlinghausen 1996, MTB 5406/1 Eschweiler Tal 1996.

Caloplaca variabilis ist neben *C. chalybaea* die einzige in NRW vorkommende Art der Gattung, die schwarze, oft weiß bis blaugrau bereifte, Apothecien besitzt. Sie wächst auf karbonat- oder auf kalkhaltigem, nährstoffreichem Silikatgestein und kommt sowohl auf natürlichen wie anthropomorphen Substraten vor. Die Art wurde im vorigen Jahrhundert in den Kalkgebieten des Weserberglandes gesammelt (MSTR) und von FINGERHUTH (1829) als in der Eifel häufig beschrieben. Rezent kommt die Flechte auf Kalkgestein in der Eifel bei Ahrhütte, im Eschweiler Tal und am Tiesberg bei Iversheim sowie bei Erlinghausen in der Nähe von Marsberg (hb. Heibel), im NSG Kleeberg bei Lengerich und an einer Mauer bei Halen vor (HOCKE 1994). *C. variabilis* ist jedoch sicher weiter verbreitet,

als in der Fundpunktkarte dokumentiert. Vor allem auf anthropomorphem Gestein und auf Kalkfelsen in Westfalen sind künftig weitere Funde zu erwarten.

Caloplaca vitellinula auct., non (Nyl.) H. Olivier

Literatur: Klement (1959), Wirth (1993).

Die saxicole *C. vitellinula* wurde in NRW nur auf Andesit im Siebengebirge (KLEMENT 1959) und im NSG Ahrschleife bei Altenahr in der Eifel nachgewiesen (Rheinland-Pfalz, WIRTH 1993). Der Status dieser Sippe ist unklar. WIRTH (1995) spekuliert darüber, ob es sich um eine fruchtende, nichtsorediöse Parallelart von *C. obliterans* handelt. Alle Belege von *C. vitellinula* (NYL.) H. OLIVIER aus Großbritannien haben sich als schlecht entwickelte Morphotypen anderer Arten herausgestellt (PURVIS et al. 1992).

Caloplaca xantholyta (Nyl.) Jatta

Literatur: Bremer et al. (1993), Lunke (1997).

Herbar: hb. Mies: MTB 4616/2 Steinberg bei Ostwig 1992.

Die lepröse, gelbe *C. xantholyta* bildet bei guter Entwicklung ein rundliches, deutlich begrenztes Lager mit distinkten Randloben. Die ebenfalls durchgehend pulverige *C. chrysodeta* hat im Gegensatz dazu keinen rundlichen, angedeutet gelappten Thallus. Beide Arten wurden von LAUNDON (1974) aufgrund des unberindeten Thallus und fehlender Fruchtkörper zu *Leproplaca* umkombiniert. Da jedoch inzwischen bei *C. xantholyta* Apothecien gefunden wurden, wurden diese Arten wieder zur Gattung *Caloplaca* gestellt (PURVIS et al. 1992). Die schwach nitrophile *C. xantholyta* wächst auf natürlichem, hartem Kalksteinfelsen an sehr feuchten, schattigen Standorten wie luftfeuchten Wäldern und Schluchten (LAUNDON 1974). Die in NRW äußerst seltene Flechte ist nur von zwei Standorten bekannt. Sie wächst am Steinberg an schattigen, überhängenden Massenkalkfelsen im Wald östlich von Ostwig (BREMER et al. 1993) sowie in einem Kalksteinbruch bei Düsseldorf im Neandertal (LUNKE 1997).

CANDELARIA

Candelaria concolor (Dicks.) Stein

Literatur: Dilg (1998), Fingerhuth (1829), Hocke (1994), Klement (1959), Kricke (1998), Lahm (1885), Pein (1995), Saal (1995), Schlechter (1994).

Herbar: 12: ESS; hb. Abts, Brakel, Heibel, Kricke, Mies, Rothsuh.

Die schmalblättrig zerschlitzte gelbe Blattflechte *C. concolor* reagiert im Gegensatz zu ähnlichen *Xanthoria*-Arten auf K nicht blutrot, da sie Pulvinsäurederivate enthält. Im Gelände kann sie jedoch ohne Tüpfeltest leicht mit *X. candelaria* verwechselt werden, welche dunkler orange und weniger verzweigt ist als *C. concolor* (PURVIS et al. 1992). Die Flechte ist in NRW selten auf subneutraler, nährstoffreicher Rinde freistehender Straßen- und Obstbäume zu finden. Nach WIRTH (1995) gehen ihre Bestände in intensiv genutzten Agrar- und Industriegebieten zurück. Aktuelle Vorkommen der auch früher nicht häufigen Art (LAHM 1885) befinden sich vor allem in der Eifel (SCHLECHTER 1994, ESS, hb. Heibel), vereinzelt in Bonn (DILG 1998) und Mülheim (KRICKE 1998), im Sauerland (PEIN 1995, hb. Brakel, Mies), am Niederrhein bei Krefeld (hb. Abts, Rothsuh) sowie im Westfälischen Tiefland bei Ibbenbüren (HOCKE 1994) und Münster (SAAL 1995).

CANDELARIELLA

Das Lager sowie die Apothecien der krustigen *Candelariella*-Arten sind durch Pulvinsäurederivate gelb bis orangegelb gefärbt. Sie reagieren daher im Gegensatz zu Vertretern der Gattungen *Caloplaca* und *Xanthoria* negativ auf die Behandlung mit K.

***Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.**

Literatur: Breuer (1971, 1975), Feige et al. (1980a), Frahm & Brown (1996), Goos (1998), Hachenberg (1974), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Jensen (1995), Killmann & Boecker (1998), Klement (1956, 1959), Krain (1994), Lahm (1885), Mies (1993), Müller (1949, 1952/53, 1954a, 1954b, 1959b, 1961, 1962b, 1962c, 1965), Pein (1995), Saal (1995), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1985, 1988).

Herbar: 24: ESS; hb. Abts, Brakel, Heibel, Lumbsch, Printzen, Roths Schuh, Woike.

Candelariella aurella besiedelt bevorzugt anthropomorphe, kalkhaltige oder kalkstaub-imprägnierte Substrate wie Mörtel, Kunststein, Beton, Waschbeton, Zement und Eternit. Etwas seltener ist sie auf staubimprägniertem, hartem Holz und gelegentlich auf Kalkfelsen zu finden. Sie ist eine der ersten Flechten, die sich auf Mauern und Gestein anzusiedeln vermag. In urbanen Gegenden zählt sie zu den häufigsten Krustenflechten, die auch starke Eutrophierung und Luftbelastung toleriert. *C. aurella* ist in ganz NRW verbreitet und sehr häufig.

***Candelariella coralliza* (Nyl.) H. Magn.**

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Klement (1959), Müller (1959b, 1961, 1965), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973, 1993), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: 9: ESS; hb. Abts, Heibel, Lumbsch, Roths Schuh, Woike.

Das dicke, tiefrissige Lager der silicicolen *C. coralliza* ist bevorzugt auf stark gedüngten, licht- und windexponierten Felskuppen, wie Vogelsitzplätzen, zu finden. Der Thallus ist hell goldgelb gefärbt, besteht aus dicht gedrängten, zylindrischen bis koralloiden Körnern und ist im Gegensatz zu *C. vitellina* selten fertil. Die Art kann zwar mitunter gemeinsam mit *C. vitellina* auftreten, jedoch ist ihr Habitat enger auf natürliche Silikatvorkommen beschränkt und liegt seltener in urbanem Bereich (PURVIS et al. 1992). Die Art kommt zerstreut in NRW vor.

***Candelariella medians* (Nyl.) A. L. Sm.**

Literatur: Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Krain (1994).

Herbar: MSTR: MTB 4417/1 Büren 1867; hb. Abts: MTB 4604/4 Tönisvorst, St. Tönis 1997.

Die placodioide *C. medians* besiedelt nährstoffreiche, kalkhaltige anthropomorphe Substrate wie Mörtel, Beton, Asbestzement und Kunststein und ist „hochresistent gegen staub- und gasförmige Immissionen und Düngung“ (WIRTH 1995). Selten kommt sie auch an natürlichen Kalkfelskuppen, meist an Vogelsitzplätzen, vor. Im vorigen Jahrhundert wurde sie nur einmal in Büren gesammelt (MSTR). Alle übrigen Nachweise stammen aus dem Tiefland und wurden in den letzten zehn Jahren erbracht. Sie wurde im Münsterland bei Altenberge, Nienberge, Nottuln, Münster, Ostenfelde und Beckum (HOCKE 1994, HOCKE & DANIELS 1993, KRAIN 1994) sowie am Niederrhein in Tönisvorst (hb. Abts) gesammelt.

***Candelariella reflexa* (Nyl.) Lettau**

Literatur: Dilg (1998), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Killmann & Boecker (1998), Saal (1995), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wiegand (1998), Wirth (1993), Woelm (1985, 1986).

Herbar: 20: ESS; hb. Abts, Heibel, Kricke, Mies, Printzen, Raabe, Wirtz.

Die sorediöse, grüngelbe *C. reflexa* besiedelt nährstoffreiche, subneutrale Laubbaumrinde und ist oft an Straßen- und Obstbäumen zu finden. Alle Nachweise der Flechte in NRW stammen aus den letzten zwei Jahrzehnten. Nach POELT (1969) wird sie selten angegeben, aber vielfach verkannt, da sie häufig steril auftritt. Sie ist in ganz NRW verbreitet und häufig und kommt an stärker eutrophierteren Standorten vor als *C. xanthostigma*.

Candelariella viae-lacteeae G. Thor & V. Wirth

Literatur: Dilg (1998), Killmann & Boecker (1998).

Candelariella viae-lacteeae ist an ihrem grauen, körnigen bis koralloiden Thallus, der bei keiner anderen *Candelariella*-Art zu beobachten ist, und den zahlreichen gelben Apothecien zu erkennen (THOR & WIRTH 1990). Die Art wurde von KILLMANN & BOECKER (1998) erstmals in NRW im Siebengebirge bei Bonn gesammelt. Dabei handelt es sich neben einer Aufsammlung aus der Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg) um den Zweitfund für Deutschland. Zuvor war die Flechte nur aus Griechenland und Ungarn bekannt (THOR & WIRTH 1990). Einen weiteren Nachweis erbrachte DILG (1998) im linksrheinischen Stadtgebiet von Bonn. Beide Belege wurden von Wirth bestätigt, der die Art erst kürzlich zusammen mit Thor neu beschrieben hat (THOR & WIRTH 1990).

Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.

Literatur: Baruch (1901, 1902a, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Breuer (1975), Dilg (1998), Feige et al. (1980a), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Grundmann & Krain (1997), Hachenberg (1974), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Klement (1956, 1959), Krain (1994), Lahm (1885), Laven (1942), Mies (1993), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1959b, 1962b, 1962c, 1965), Thüs (1990), Saal (1995), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1983, 1985, 1988).

Herbar: 24: ESS, H, HBG; hb. Abts, Brakel, Heibel, Mies, Printzen, Woike.

Candelariella vitellina bildet einen gelben bis braunorangen Thallus aus körnigen, meist dünnen Areolen und fruchtet im Gegensatz zu *C. coralliza* häufig. Sie wächst bevorzugt auf kalkfreiem Silikatgestein, oft auch auf nährstoffreichen, staubimprägnierten, anthropomorphen Substraten wie Grabsteinen und Natursteinmauern sowie seltener auf Holz und der Stammbasis von Laubbäumen. Aufgrund der weiten ökologischen Amplitude ist die acidophytische Flechte im gesamten Gebiet verbreitet und relativ häufig.

Candelariella xanthostigma (Ach.) Lettau

Literatur: Bremer (1990), Bungartz & Ziemeck (1998), Dilg (1998), Frahm & Brown (1996), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Jensen (1995), Killmann & Boecker (1998), Kirschbaum & Siegmund (1988), Klement (1959), Lahm (1885), Linnemann (1995), Lunke (1997), Mies (1993), Müller (1949, 1959a, 1965), Pein (1995), Rabe (1998), Saal (1995), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wiegel & Boemer (1990), Wirth (1973), Woelm (1988, 1992).

Herbar: 17: ESS; hb. Heibel, Lumsch, Woike.

Candelariella xanthostigma besiedelt den Stamm von rissigen, mäßig sauren und mäßig eutrophierten Laubbäumen. Die Flechte ist in ganz NRW verbreitet und relativ häufig.

CATAPYRENIUM

Die Gattung *Catapyrenium* umfaßt schuppige, pyrenocarpe Arten mit einzelligen Sporen, deren Thallus unterseits mit Rhizohyphen im Substrat verankert ist und nach bisherigen Untersuchungen keine nachweisbaren Inhaltsstoffe enthält (BREUSS 1990). Alle heimi-

schen Arten sind photo- und xerophil und besiedeln bevorzugt trockene, besonnte Standorte mit kalkreichem Untergrund.

Catapyrenium lachneum (Ach.) R. Sant.

Literatur: Müller (1961, 1965), Schmidt (1992, rev. Breuß zu *C. pilosellum*), Schlechter (1994).

Herbar: **MSTR:** MTB 3819/1 Horst, Vlotho, *Beckhaus* 1879, MTB 3917 Bielefeld, Stadtberge, *Beckhaus* 1873, 1876, 1877, MTB 3917/3 Bielefeld, Kahlenberg, *Beckhaus*, Bielefeld, Sandhagen, *Beckhaus* 1860, MTB 4017/1 Bielefeld, Altenberg, *Beckhaus*, MTB 4221/2 Höxter, Heiligenberg, *Beckhaus* 1863, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1864, 1871.

Catapyrenium michelii (A. Massal.) R. Sant.

Literatur: Breuß (1990), Lahm (1885).

Catapyrenium pilosellum Breuss

Literatur: Breuß (1990), Heibel et al. (1996), Schlechter (1994).

Herbar: **hb. Brakel:** MTB 4613/1 Hönnetal 1974; **hb. Raabe:** MTB 4221/4 Höxter, Ottbergen, Stockberg 1998, MTB 4319/1 Lichtenau, Iggenhausen, Hahnenberg 1998, MTB 4320/3 Willebadessen 1998, MTB 4420/3 Trendelburg, Eberschützer Klippe (Hessen) 1998, MTB 4420/3 Warburg, Scherfede, NSG Hellberg 1998, MTB 4421/4 Lübenau, Ostheim (Hessen) 1998, MTB 4520/2 Warburg, Weldaer Berg 1997, **hb. Schmidt:** MTB 4613/1 Hönnetal, Sieben Jungfrauen 1991 (rev. Breuß); **hb. Woike:** MTB 5506/3 Freilingen 1969.

Catapyrenium pilosellum hat im Gegensatz zu *C. squamulosum* einen Thallus aus randlich meist etwas abgehobenen, gelb- bis orangebraunen Schuppen, deren Ränder jung zart behaart sind und meist spärliche Pyknidien tragen. Da die Art erst vor kurzem neu beschrieben wurde (BREUSS 1990), liegen keine älteren Literaturangaben vor. Auch die untersuchten Herbarproben sind vorwiegend neueren Datums. Die Flechte wächst zwischen oder auf Moosen über Kalkerde in den Lücken von Kalkmagerrasen und in Kalkfelspalten. BREUSS (1990) untersuchte Belege aus dem letzten Jahrhundert aus Letmathe und aus Aachen. Weiter wurde sie in Freilingen in der Eifel (hb. Woike), im Hönnetal (hb. Brakel, Schmidt) und vor allem auf den Kalkmagerrasen im Weserbergland gefunden (hb. Raabe). Die Flechte ist nach BREUSS (1990) in Westeuropa vor allem im atlantischen Bereich verbreitet und in Belgien die häufigste Art der Gattung. In NRW ist sie sehr selten und aufgrund der zurückgehenden Habitate stark gefährdet.

Catapyrenium rufescens (Ach.) Breuss

Literatur: Fingerhuth (1829), Genth (1836), Jensen (1995), Müller (1962b), Schlechter (1994).

Neben einem Hinweis von GENTH (1836) von den Wilden-Weiberhöhlen bei Lagenaubach (Hessen) gibt FINGERHUTH (1829) die Art als „nicht häufig“ aus der Eifel an. Er nennt als Fundorte Schleiden, Blankenheim und den belgischen Ort Manderfeld. Leider sind weder von Genth noch von Fingerhuth Herbarbelege überliefert. MÜLLER (1962b, 1965) nennt *Dermatocarpon lachneum* vom Altenburger Umlaufberg (Rheinland-Pfalz). Alle so bezeichneten Belege von Müller in M und B wurden von Breuß zu *C. squamulosum* gestellt (SCHLECHTER 1994). Nach BREUSS (1990) handelt es sich bei *C. lachneum* um eine streng arktisch-alpin verbreitete Art. Bei den damaligen Autoren kann von einer weiteren Artauffassung ausgegangen werden, ein tatsächliches Vorkommen von *C. rufescens* in NRW muß daher angezweifelt werden. Bei der aktuell für das NSG Hofermühle Süd nahe Ratingen angegebenen *C. rufescens* (JENSEN 1995) handelt es sich um eine *Verrucaria*-Art (hb. Jensen).

Catapyrenium squamulosum (Ach.) Breuss

Literatur: Beckhaus (1859), Breuß (1990), Hauck (1996), Heibel et al. (1996), Koppe (1955, 1962), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959a, 1959b, 1962c, 1965), Paus (1997),

Schlechter (1994).

Herbar: 32: ESS, MSTR; hb. Brakel, Heibel, Raabe, Woike.

Die hell- bis dunkelbraune *C. squamulosum* unterscheidet sich von *C. pilosellum* durch meist ganzflächig dem Substrat angedrückte Schuppen mit laminalen Pyknidien und fehlender randlicher Behaarung. Sie wächst auf flachgründigen, trockenen Kalkböden in Magerrasen und Felsfluren, auf übererdeten Kalkfelsabsätzen und in erdigen Nischen alter Mauern. In NRW kommt sie rezent in den Kalkgebieten in der Eifel (MÜLLER 1949-1965), im Neandertal und in Wuppertal (hb. Heibel, Woike), im Hönnetal (hb. Brakel, Heibel) und im Weserbergland (hb. Raabe) vor. Sie ist in NRW selten und, wie viele andere an Kalkmagerrasen gebundene Arten, stark gefährdet.

Catapyrenium tremniacense A. Massal.

Literatur: Müller (1957a, 1959b, 1965), Schlechter (1994).

MÜLLER (1957a, 1959b, 1965) publiziert die südmitteleuropäisch-mediterran verbreitete Art als *Dermatocarpon tremniacense* vom Altenburger Umlaufberg bei Altenahr (Rheinland-Pfalz). Die Angabe konnte von SCHLECHTER (1994) nicht überprüft werden. Hinweise für NRW liegen nicht vor.

CATILLARIA

Die Arten der Gattung *Catillaria* s.str. haben einen wenig ausgedehnten, dünnkrustigen Thallus mit lecideinen, schwarzbraunen bis schwarzen Apothecien, welche zweizellige, längliche, farblose Sporen enthalten sowie keulig-kopfig verdickte Paraphysenenden mit einer braunen Pigmentkappe (KILIAS 1981). Zu den *Catillaria*-Arten im engeren Sinne (s.str.) gehören die Vertreter der *C. chalybeia*-Gruppe, die in NRW mit den Arten *C. atomarioides*, *C. chalybeia*, *C. lenticularis* und *C. nigroclavata* vertreten ist. Die beiden als ausgestorben geltenden Arten *C. erysiboides* und *C. minuta* gehören zu *Catillaria* im weiteren Sinne (s.l.).

Catillaria atomarioides (Müll. Arg.) Kilius

Literatur: Kilius (1981).

Catillaria chalybeia (Borrer) A. Massal.

Literatur: Beckhaus (1859), Jensen (1995, rev. zu *Clauzadea monticola*), Kilius (1981), Krain (1994), Lahm (1885), Müller (1965), Thüs (1990, nachträglich mdl. gestrichen).

Herbar: 5: MSTR; hb. Brakel, Heibel.

Catillaria chalybeia besiedelt schwach basische bis mineralreiche Silikatfelsen und anthropomorphes Substrat wie Mauern und Dachziegel, selten auch oberflächlich entkalktes Kalkgestein. Nach KILIAS (1981) hat sie eine gewisse Affinität zu feuchten oder zeitweilig überrieselten Habitaten, wächst jedoch auch häufig auf stark besonnten, trockenen Lokalitäten. Sie kommt zerstreut in NRW vor und wurde rezent im NSG Heiliges Meer bei Hopsten (Westf. AK), in Nottuln bei Münster (KRAIN 1994), in Iserlohn (hb. Brakel), in Lüdenscheid (hb. Heibel) und im Hönnetal bei Balve nachgewiesen (Westf. AK).

Catillaria erysiboides (Nyl.) Th. Fr.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4012/3 Münster, Wolbeck, Lahm 1866.

Catillaria lenticularis (Ach.) Th. Fr.

Literatur: Beckhaus (1859), Breuer (1971), Jensen (1995), Kiliass (1981), Krain (1994), Krain & Bültmann (1997), Lahm (1885), Lunke (1997), Müller (1952/53, 1959b, 1962a, 1965), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: 17: MSTR; hb. Brakel, Heibel.

Die Krustenflechte *C. lenticularis* war (LAHM 1885, MÜLLER 1965) und ist (KRAIN & BÜLTMANN 1997) in NRW relativ häufig. Sie besiedelt vorherrschend Kalkgestein, mitunter auch kalkhaltiges oder gedüngtes Silikatgestein und nur selten anthropomorphe Substrate. Die Art ist wegen nomenklatorischer Unklarheiten oft falsch in den Herbarien abgelegt worden (KILIASS 1981). Sie ist von der Ebene bis in die alpine Stufe in ganz Europa auf Kalk zu finden, wird aber häufig übersehen.

Catillaria minuta (A. Massal.) Lettau

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Lahm (1885), Müller (1955, 1965).

Herbar: MSTR: MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1865, MTB 4322/1 Beverungen, Beckhaus 1868, MTB 4417/1 Büren 1858, MTB 4816/2 Astenberg, Beckhaus 1876.

Catillaria nigroclavata (Nyl.) Schuler

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4011 Münster 1860, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1860, 1866, Höxter, Weinberg, Beckhaus 1860; hb. Mies: MTB 5606/2 Blankenheim-Ahrdorf 1998, Blankenheim-Hüngersdorf 1998.

Die corticole *C. nigroclavata* wurde im vorigen Jahrhundert auf *Fagus*, *Juniperus*, *Populus* und *Quercus* in der Gegend um Münster und Höxter gesammelt (LAHM 1885). Laut WIRTH (1995) besiedelt die Art vorwiegend mineral- bzw. nährstoffreiche Rinde und verhält sich tolerant gegenüber Luftverschmutzung und Eutrophierung. In jüngster Zeit wurde die Flechte an *Fraxinus*- und *Quercus*-Rinde bei Blankenheim in der Eifel wiederentdeckt (hb. Mies).

CATINARIA

Catinaria laureri (Hepp ex Th. Fr.) Degel.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885), Müller (1965).

Herbar: MSTR: MTB 4011 Münster 1859.

Die Krustenflechte wird von manchen Autoren als *Catinaria laureri* geführt (SANTESSON 1993), andere bezeichnen sie als *Catillaria laureri* (PURVIS et al. 1992) oder *Megalaria laureri* (WIRTH 1995). Die Art wurde im letzten Jahrhundert an Rinde von *Populus tremula* und *Juglans regia* am Gut Welbergen bei Metelen, bei Münster und am Sonnenberg bei Höxter gesammelt. MÜLLER (1965) erwähnt sie unter dem Synonym *Catillaria intermixta* vom Breinigerberg bei Stolberg in der Eifel. Sie wächst in naturnahen, luftfeuchten Wäldern und gilt inzwischen bundesweit als ausgestorben (WIRTH et al. 1996).

Catinaria neuschildii (Körb.) P. James

Herbar: hb. Mies: MTB 5606/1 Blankenheim-Hüngersdorf, Flur Holl 1998.

Catinaria neuschildii wurde kürzlich erstmalig in NRW von Mies gesammelt (hb. Mies). Sie wuchs bei Blankenheim in der Eifel auf *Quercus*-Rinde. Die unscheinbare Art besiedelt die Rinde alter Laubbäume in luftfeuchten Wäldern. In Deutschland galt sie bereits als verschollen (WIRTH et al. 1996), da Lettau 1910 den letzten Nachweis aus dem Schwarzwald erbrachte (B).

CETRARIA

Die Gattung *Cetraria* wurde aufgrund randständiger Apothecien und Pyknidien bereits früh von der Gattung *Parmelia* abgetrennt (ACHARIUS 1803). Im Laufe der Zeit wurden die Gattungen *Allocetraria*, *Arctocetraria*, *Cetrariella*, *Coelocaulon*, *Cornicularia*, *Melanelia*, *Nephromopsis*, *Tuckermannopsis* und *Vulpicida* abgetrennt, manche Arten später wieder zu *Cetraria* zurückgestellt. Die Synonyme der in NRW heimischen Sippen sind im folgenden aufgelistet:

<i>Cetraria commixta</i>	=	<i>Melanelia commixta</i>
<i>Cetraria hepatizon</i>	=	<i>Melanelia hepatizon</i>
<i>Cetraria juniperina</i>	=	<i>Vulpicida juniperinus</i>
<i>Cetraria pinastri</i>	=	<i>Vulpicida pinastri</i>

Eine Gegenüberstellung der anatomischen, morphologischen, chemischen und ökologischen Merkmale der verschiedenen Gattungen findet sich bei KÄRNEFELT et al. (1993). Die aufrecht strauchigen, hell- bis dunkelbraunen Arten der Gattung *Cetraria* s.str. sind durch länglich zitronenförmige Konidien sowie durch die Ascusstruktur mit einem schmalen Axialkörper und einer deutlichen amyloiden Ringstruktur im Tholus charakterisiert (KÄRNEFELT et al. 1993). Zu *Cetraria* s.l. gehört die blättrige, corticole *C. chlorophylla*.

Cetraria aculeata (Schreb.) Fr.

Literatur: Aschenberg (1906), Baruch (1901, 1902b, 1914), Beckhaus (1856a, 1859), Breder (1991), Bremer (1990), Breuer (1971), Burckhardt & Burgsdorf (1962), Fingerhuth (1829), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Jaletzke & Daniels (1995), Koppe (1933, 1960), Lahm (1885), Laven (1942), v.d. Marck (1851), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1959b, 1965), Paus (1997), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973, 1993), Woelm (1983, 1985, 1988).

Herbar: 42: H, HBG, MSTR; hb. Brakel, Düll, Heibel, Mies, Raabe, Rehage, Woike.

Die locker verzweigte braune Strauchflechte *C. aculeata* hat eine sehr große morphologische Variationsbreite. Es existieren zahlreiche intermediäre Sippen und Individuen mit schwach ausgeprägten diagnostischen Merkmalen, die manchmal schwer von der ähnlichen *C. muricata* zu trennen sind (KÄRNEFELT 1986). Die Art wurde zeitweise als *Cornicularia aculeata*, später als *Coelocaulon aculeatum* behandelt und schließlich wieder zur Gattung *Cetraria* gestellt. *C. aculeata* hat eine weite ökologische Amplitude und besiedelt vorwiegend Vegetationslücken in basischen und sauren Zwergstrauchheiden, Dünen, Sandtrockenrasen, Felstriften und lichten Wäldern ozeanisch beeinflusster Regionen der boreal-temperaten Zone. In NRW kommt die Flechte lokal noch relativ häufig vor, ist jedoch verglichen mit der früheren Bestandssituation vielerorts zurückgegangen (PAUS 1997).

Cetraria chlorophylla (Willd.) Vain.

Literatur: Beckhaus (1859), Dilg (1998), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), Muhle (1967), Müller (1949, 1955, 1959a, 1962a, 1965), Pein (1995), Schlechter (1994), Verheyen & Woelm (1992), Wiegand & Boemer (1990), Wirth (1973), Woelm (1983, 1988).

Herbar: 23: ESS, H, HBG, MSTR; hb. Heibel, Killmann, Mies, Raabe.

Cetraria chlorophylla bildet blättrige, aufsteigende, trocken braune und feucht olivgrüne Thalli mit randständigen isidiösen Bortensoralen. Sie ähnelt im Habitus jungen, exponierten und dann oft ebenfalls braun getönten Exemplaren von *Platismatia glauca*, unter-

scheidet sich jedoch durch ihre chemischen Inhaltstoffe und die negative K-Reaktion der Rinde (PURVIS et al. 1992). Die Blattflechte wächst vorwiegend auf saurer, nicht eutrophierter Laub- und Nadelbaumrinde, selten auch auf Silikatgestein, in höheren niederschlagsreichen Lagen. Ihre Vorkommen liegen hauptsächlich in den höheren Lagen der Eifel und des Sauerlandes, wo sie lokal mitunter relativ häufig auftritt. In tiefergelegenen und luftbelasteteren Regionen ist sie jedoch äußerst selten.

Cetraria ericetorum Opiz

Literatur: Breder (1991), Bremer et al. (1993), Koppe (1955).

Cetraria islandica (L.) Ach.

Literatur: Aschenberg (1906), Baruch (1902a, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Breder (1991), Breuer (1971), Brockhausen (1909, 1917), Fingerhuth (1829), Heibel (1998), Hocke (1994), Koppe (1960), Lahm (1885), Laven (1942), v.d. Marck (1851), Martersteck (1792), Muhle (1967), Müller (1949, 1962c, 1965), Paus (1997), Schlechter (1994), Sulma (1935), Wenderoth (1839), Woelm (1983, 1985).

Herbar: 25: H, HBG, MSTR; hb. Brakel, Heibel, Lumbsch, Rehage.

Die ersten Fundmeldungen der als „Isländisch Moos“ bekannten Heilpflanze wurden vor über 200 Jahren von MARTERSTECK (1792) aus dem Raum Bonn publiziert und gehören zu den ältesten Flechtenangaben für NRW. Sie wurde im vorigen Jahrhundert vor allem in Zwergstrauchheiden höherer Lagen, am Astenberg sogar „in Menge“, gefunden (LAHM 1885) und ist durch Herbarbelege von zahlreichen Fundorten nachgewiesen. Das aktuelle Vorkommen dieser auffälligen Flechte ist inzwischen auf wenige Stellen im Kreis Steinfurt (WOELM 1983, 1985), in der Senne (Westf. AK), im sauerländischen Astengebirge (BREDER 1991, hb. Heibel, Lumbsch) und in der Eifel bei Baasem (Rheinland-Pfalz, SCHLECHTER 1994) zusammengeschrumpft. Durch den Rückgang geeigneter Habitate wie Magerrasen, Zwergstrauchheiden und lichte Wälder ist die Art in ganz Deutschland gefährdet (WIRTH et al. 1996).

Cetraria muricata (Ach.) Eckfeldt

Literatur: Beckhaus (1859), Heibel (1997), Heibel et al. (1996, 1998), Hocke (1994), Koppe (1933), Lahm (1885), Laven (1942), Muhle (1967), Müller (1949, 1965), Paus (1997), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), v.d. Weyer (1996), Woelm (1983, 1985).

Herbar: 18: H, HBG, MSTR; hb. Lumbsch, Woike

Cetraria muricata wurde zeitweise als *Cornicularia muricata*, später als *Coelocaulon muricatum* behandelt und schließlich wieder zur Gattung *Cetraria* gestellt. Die dicht verzweigten, kissenartigen Büschel von *C. muricata* finden sich an ähnlichen Standorten wie *C. aculeata*, wobei die Präferenz jedoch eher bei sauren Habitaten liegt (KÄRNEFELT 1986). Sie war früher im Gebiet „überall verbreitet [und] zuweilen massenhaft vorhanden“ und trat auch fruchtend auf (LAHM 1885). Inzwischen ist *C. muricata* in NRW wesentlich seltener als *C. aculeata* und besiedelt vorwiegend naturnahe, stabile Standorte (PAUS 1997). Sie wächst auf Sand- und Kiesböden in lückigen Zwergstrauchheiden, auf Binnendünen und in lichten Nadelwäldern niederschlagsreicher Regionen. In NRW kommt die stets sterile Art zerstreut und in meist nur individuenarmen Populationen vor (PAUS 1997).

Cetraria sepincola (Ehrh.) Ach.

Literatur: Aschenberg (1906), Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Brockhausen (1917), Fingerhuth (1829), Heibel et al. (1996), Lahm (1885), v.d. Marck (1851), Müller (1949, 1962a, 1965), Wirth (1973).

Herbar: H: MTB 3711/2 Eulenfelsen bei Riesenbeck, *Nitschke*; hb. **Woike**: MTB 5403/4 bei Brat-

herhof östl. Höfen östl. Monschau 1962.

Angaben zu *C. sepincola* aus NRW sind alle über 25 Jahre alt. Fundorte waren kühlfeuchte Lagen wie der Kahle Asten im Sauerland (WIRTH 1973), der Eulenfels bei Riesenbeck im Kreis Steinfurt (ASCHENBERG 1906, BROCKHAUSEN 1917, LAHM 1885), die Umgebung Lüdenscheids (v.d. MARCK 1851) und verschiedene Standorte in der Eifel (FINGERHUTH 1829, MÜLLER 1949, 1965). In den meisten Bundesländern ist *C. sepincola* vom Aussterben bedroht oder gilt als ausgestorben (WIRTH et al. 1996). Die Art hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in montanen bis subalpinen Lagen mit meist hohen Niederschlägen und relativ niedrigen Temperaturen. Sie wird als Eiszeitrelikt betrachtet, und ihr Rückgang in NRW kann vermutlich natürlichen Rückzugstendenzen zugeschrieben werden. Da die letzten Funde von *C. sepincola* aus den sechziger- bzw. siebziger Jahren stammen (MÜLLER 1949, 1962a, 1965, WIRTH 1973), wird die Art in NRW als akut vom Aussterben bedroht angesehen.

CETRELIA

Cetrelia cetrarioides (Delise ex Duby) W. L. Culb. & C. F. Culb.
s. *Cetrelia olivetorum*

***Cetrelia olivetorum* (Nyl.) W. L. Culb. & C. F. Culb.**

Geländedaten: MTB 4717/2 Berg Ettelsberg südl. Willingen (Hessen) 1990 (Westf. AK).

Literatur: Genth (1836), Klement (1959), Lumbsch (1991b).

Herbar: **MSTR**: MTB 3917 Bielefeld, *Beckhaus* 1859; **hb. Lumbsch**: MTB 5314/2 Feuernheck bei Waldaubach (Hessen) 1989.

Zwei aktuelle Nachweise von *C. olivetorum* stammen aus hessischem Gebiet unmittelbar hinter der Landesgrenze zu NRW (hb. Lumbsch, Westf. AK). Nordrhein-westfälische Hinweise beschränken sich auf einen Beleg aus dem vorigen Jahrhundert, den Beckhaus 1859 in Bielefeld sammelte (MSTR). Weiterhin beschreibt KLEMENT (1959) einen kümmerlichen Fund vom Siebengebirge bei Bonn als *Parmelia cetrarioides*. Diese Angabe zweifelsfrei zu interpretieren fällt angesichts unterschiedlicher nomenklatorischer Auffassungen schwer. *P. cetrarioides* wird von WIRTH (1994) als Synonym von *Cetrelia cetrarioides* verstanden, letzteres in SANTESSON (1993) wiederum als Synonym von *Cetrelia olivetorum*. SANTESSON (1993) faßt auch *Parmelia cetrarioides* als Synonym von *C. olivetorum* auf. Klement erwähnt, daß schon GENTH (1836) die Flechte als *Parmelia perforata* für das Siebengebirge angebe. HALE (1965a) schreibt zu diesem Namen: „*Parmelia perforata* is a name which has in the past been applied to any large *Amphigymnia* species with perforate apothecia.“ ANDERS (1928), dem sich auch JOHN (1990) und SCHLECHTER (1994) anschließen, sieht *P. perforata* synonym zu *Parmotrema arnoldii*. Um welche Art es sich bei dem kümmerlichen Thallus aus dem Siebengebirge handelt, bleibt unsicher. Die in Deutschland vorkommenden Arten der Gattung sind in den letzten Jahrzehnten deutlich zurückgegangen. Laut WIRTH (1995) sind die Sippen nahe verwandt und werden manchmal als chemische Rassen interpretiert.

CHAENOTHECA

Die Krustenflechten der Gattung *Chaenotheca* sind durch coniocarpe Fruchtkörper gekennzeichnet, die apikal ein staubartiges Mazaedium aus braunen, meist einzelligen Sporen tragen. Sie besiedeln regengeschützte Habitate mit hoher Luftfeuchtigkeit wie Borkenrisse, Baumstammhöhlungen, morsche Baumstümpfe, Wurzelwerk und Holz und

gehen seltener auch auf Moose, Erde und Silikatfels über (WIRTH 1995). In der Bearbeitung der *Chaenotheca*-Arten der Nordhemisphäre von TIBELL (1980) wurden aus NRW die Arten *C. brunneola*, *C. chrysocephala*, *C. ferruginea*, *C. hispidula*, *C. phaeocephala*, *C. stemonea* und *C. trichialis* nachgewiesen. Weitere, ebenfalls publizierte Arten sind *C. cinerea* und *C. furfuracea*. Ein Teil des zur Verfügung stehenden Herbarmaterials wurde von Tibell überprüft. Außer der relativ häufigen *C. ferruginea* sind alle in NRW nachgewiesenen Arten gefährdet oder gelten als ausgestorben.

***Chaenotheca brunneola* (Ach.) Müll. Arg.**

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885), Linnemann (1995), Tibell (1980).

Herbar: H: MTB 4011/2 am Nubbenberg bei Münster, *Fuisting* (conf. Tibell), Münster, Wilms 1860 (rev. Tibell); MSTR: MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, Beckhaus 1858, 1859, 1860; hb. Heibel: MTB 4713/3 NSG Bommecketal bei Plettenberg 1997; hb. Woike: MTB 5403/1 Rurtal bei Monschau 1982.

Chaenotheca brunneola besiedelt vor allem verrottendes Holz und seltener oligotrophe Rinde alter Bäume an sehr luftfeuchten Standorten. Im vorigen Jahrhundert wurde sie in Westfalen „hin und wieder“ an Eichen im Solling, bei Münster und bei Bielefeld gesammelt (LAHM 1885, MSTR). Rezent kommt die Flechte äußerst selten in NRW vor und ist stark vom Aussterben bedroht. Sie wurde im Rurtal bei Monschau in der Eifel (hb. Woike), im NSG Bommecketal bei Plettenberg (hb. Heibel) sowie im Negertal bei Siedlinghausen im Sauerland gefunden (LINNEMANN 1995).

***Chaenotheca chrysocephala* (Turner ex Ach.) Th. Fr.**

Geländedaten: MTB 5605/2 Stromberg bei Ripsdorf 1995 (Heibel).

Literatur: Bach (1993), Beckhaus (1856a, 1859), Bungartz & Ziemeck (1998), Fingerhuth (1829), Heibel et al. (1998), Killmann & Boecker (1998), Lahm (1885), Linnemann (1995), Müller (1965), Tibell (1980).

Herbar: H: MTB 4011/1 bei Nienberge, *Fuisting* (conf. Tibell); MSTR: MTB 4119/2 Horn, Externsteine, Beckhaus 1858, MTB 4222/1 Höxter, Kringel, Beckhaus; hb. Heibel: MTB 5403/2 bei Monschau-Widdau 1996 (conf. James); hb. Killmann: MTB 5309/4 Siebengebirge, Wiese beim Leyberg 1997; hb. Woike: MTB 5505/4 westl. Blankenheim, Urft gegenüber Recherhof 1990.

Chaenotheca chrysocephala kann im sterilen Zustand mit *Chrysothrix candelaris* verwechselt werden, bei der jedoch statt Vulpinsäure die Pulvinsäurederivate Calycin oder Pinastrinsäure die leuchtend gelbe Färbung bedingen. *C. chrysocephala* besiedelt saure Baumrinde in niederschlagsreichen, vorwiegend montanen Lagen. Sie war im vorigen Jahrhundert, vor allem steril an Holz, in Westfalen häufig (LAHM 1885), wurde jedoch in der Eifel nur selten gefunden (FINGERHUTH 1829). Inzwischen ist sie in ganz NRW äußerst selten und nur noch von wenigen Wuchsorten bekannt. Die aktuellen Funde stammen aus Monschau-Widdau, vom Stromberg bei Ripsdorf (hb. Heibel) und aus Blankenheim in der Eifel (hb. Woike), vom Leyberg im Siebengebirge (KILLMANN 1998), aus zwei Naturwaldzellen bei Münster und Verl (BUNGARTZ & ZIEMECK 1998) sowie aus dem Renau- und Negertal bei Siedlinghausen im Sauerland (BACH 1993, LINNEMANN 1995).

***Chaenotheca cinerea* (Pers.) Tibell**

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: H, MSTR: MTB 4121/4 Höxter, Heiligengeisterholz, Beckhaus 1855.

In NRW ist *C. cinerea* im 19. Jahrhundert an „mulmigen Eichen“ im Heiligengeisterholz bei Höxter gesammelt worden (LAHM 1885, H, MSTR). Die zu den „Raritäten der europäischen Flechtenflora“ gehörende Art ist rezent in Europa sonst nur von der Schwäbischen Alb bekannt (WIRTH 1995).

Chaenotheca ferruginea (Turner & Borrer) Mig.

Literatur: Bach (1993), Beckhaus (1859), Bremer (1990), Bungartz & Ziemack (1997, 1998), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Killmann & Boecker (1998), Lahm (1885), Linnemann (1995), Lunke (1997, rev. Tibell zu *C. trichialis*), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1965), Saal (1995), Thüs (1990), Tibell (1980), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1985, 1986, 1988).

Herbar: 45: H, MSTR; hb. Heibel, Lumbsch, Mies, Printzen, Rothschuh, Woike.

Die anspruchslose *C. ferruginea* besiedelt vorwiegend Baumstämme mit relativ saurer Borke und wird durch die starke forstliche Förderung der Nadelhölzer *Picea*, *Pinus* und *Larix* begünstigt. *C. ferruginea* ist die verbreitetste Stecknadelflechte in NRW, die außerdem auf *Aesculus*, *Alnus*, *Castanea*, *Fraxinus*, *Populus*, *Quercus* und Holz gefunden wurde. Bereits im vorigen Jahrhundert beschreibt LAHM (1885) sie als „bei uns ziemlich häufig“ und auch heute ist sie über das ganze Bundesland verbreitet. Vereinzelt kommt sie sogar in den epiphytenarmen Ballungszentren der Großstädte (Köln, Bonn) vor, was in ihrer Unempfindlichkeit gegenüber Luftverschmutzung und hoher SO₂-Belastung begründet ist.

Chaenotheca furfuracea (L.) Tibell

Literatur: Baruch (1902a, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Heibel et al. (1998), Klement (1959), Kümmel (1950), Lahm (1885), Sehlmeier (1845).

Herbar: 22: H, HBG, MSTR; hb. Heibel, Woike.

Die grüngelb bereifte *C. furfuracea* wächst in schattigen, regengeschützten, sehr humiden Habitaten und besiedelt Rinde, Wurzeln, Holz, Moose, Erde und Silikatfelsen (TIBELL 1984). Im vorigen Jahrhundert war sie in Westfalen „überall gemein“ (LAHM 1885) und wurde auch aus der Eifel von FINGERHUTH (1829) angegeben. Rezente Funde in Westfalen sind nicht bekannt. Aus dem Rheinland wurde sie sehr selten an alten Eichen in der Eifel und in einer Felsspalte bei Solingen-Friedrichstal im Bergischen Land nachgewiesen (hb. Woike).

Chaenotheca hispidula (Ach.) Zahlbr.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885), Tibell (1980).

Herbar: H: MTB 3911/2 bei Greven, Lahm (conf. Tibell), MTB 4011/1 Münster, Toppheide, *Fuisting* (conf. Tibell); MSTR: MTB 4121/4 Höxter, Heiliggeistholz, Beckhaus 1855.

Chaenotheca hispidula wurde im vorigen Jahrhundert in Westfalen an *Betula*, *Quercus*, *Salix* und auf Holz im Raum Münster, Datteln und Höxter gesammelt. Inzwischen gilt die Flechte in NRW, wie in weiten Teilen Deutschlands (WIRTH et al. 1996), als ausgestorben.

Chaenotheca phaeocephala (Turner) Th. Fr.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Lahm (1885), Tibell (1980).

Herbar: H: MTB 4011/1 an der Vogelstange bei Nienberge, Wilms 1860 (conf. Tibell); MSTR: MTB 4011/1 Nienberge; hb. Mies: MTB 5606/1 Blankenheim südöstl. Vellerhof 1998.

Chaenotheca phaeocephala hat ein warziges bis squamulöses, braun- bis olivgrünes Lager mit *Trebouxia*-Algen sowie Apothecienstiele, die meist im oberen Bereich schwach gelbgrün bereift sind. Bereits im vorigen Jahrhundert wurde sie in Westfalen nur selten an Holzplanken bei Münster gefunden (LAHM 1885). In jüngster Zeit wurde sie auch in der Eifel bei Blankenheim-Vellerhof auf *Fraxinus* nachgewiesen (hb. Mies). Dies ist der einzige rezente Fund der in NRW stark gefährdeten Flechte.

Chaenotheca stemonea (Ach.) Müll. Arg.

Literatur: Beckhaus (1859), Bungartz & Ziemack (1998), Lahm (1885), Tibell (1980).

Herbar: MSTR: MTB 4011 Münster, MTB 4220/3 Bad Driburg, Beckhaus 1856, MTB 4222/1

Höxter, Weinberg, *Beckhaus* 1865; **hb. Bungartz**: MTB 4117/1 Naturwaldzelle Holterwald zwischen Verl und Schloß Holte-Stukenbrock 1998; **hb. Woike**: MTB 4404/3 Hasewitz-Schanze 1997, MTB 4708/4 Wuppertal, Burgholzachtal 1989, MTB 5606/1 ca. 1 km südöstl. Dollendorf 1983. *Chaenotheca stemonea* kann unter Umständen mit *C. trichialis* verwechselt werden, welche jedoch nie einen mehligigen, sondern einen körnigen bis feinschuppigen Thallus hat (TIBELL 1980). Im vorigen Jahrhundert beschreibt LAHM (1885) die Art *Cyphelium stemoneum* als „wohl die im Gebiete [Westfalen] am weitesten verbreitete Art“ der Gattung. Einige Belege in H unter diesem Namen wurden von Tibell zu *C. trichialis* revidiert. In neuerer Zeit wurde die Flechte auf *Quercus* bei Issum, Wuppertal und Dollendorf in der Eifel (hb. Woike) sowie in der Naturwaldzelle Holterwald bei Verl gesammelt (hb. Bungartz). TIBELL (1980) gibt die Art ebenfalls aus NRW an. Sie ist seit dem vorigen Jahrhundert in NRW deutlich zurückgegangen und heute äußerst selten.

Chaenotheca trichialis (Ach.) Th. Fr.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Lahm (1885), Tibell (1980).

Herbar: **H**: MTB 3809/1 Welbergen, *Lahm* (conf. Tibell), MTB 4011/1 bei Nienberge, *Fuisting* (det. Tibell), MTB 4011/2 Schloßgarten in Münster, *Lahm* (det. Tibell), MTB 4012/1 bei Münster-Handorf (det. Tibell), MTB 4222/1 südl. Weinberg, *Beckhaus* 1858 (conf. Tibell); **MSTR**: MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus* 1857, 1858, 1859, MTB 4222/1 Höxter, Kringel, *Beckhaus* 1858; **hb. Heibel**: MTB 4513/3 zwischen Lendringsen und Holzen 1997; **hb. Woike**: MTB 4707/4 Neandertal bei Winkelsmühle 1996 (conf. Tibell), MTB 5013/3 NSG Kallerhöhe südöstl. Hünsborn 1987 (conf. Tibell), MTB 5304/4 bei Mariawald südl. Heimbach 1986 (conf. Tibell), MTB 5606/2 bei Müsch/Ahr (Rheinland-Pfalz) 1982 (conf. Tibell).

Auf den ersten Blick ähnelt *C. trichialis* der verwandten *C. ferruginea*. Sie hat jedoch einen feinschuppig-körnigen, grauen Thallus, der nie rostfarbig überlaufen ist und nicht mit K blutrot reagiert. *C. trichialis* ist in NRW weit seltener und gehört zu den vom Aussterben bedrohten Arten. Nach Angaben von WIRTH (1995) ist sie in forstlich stark veränderten Gebieten oder in belasteten Gegenden sehr selten bis fehlend. Sie besiedelt tiefrissige, saure Laub- und Nadelbaumborke und ist bislang auf *Betula*, *Fraxinus*, *Pinus*, *Quercus* und *Salix* gefunden worden. Im vorigen Jahrhundert noch als „an Nadelholzstämmen der Berggegenden häufig“ bezeichnet (LAHM 1885), sind rezent nur noch fünf Wuchsorte der Flechte bekannt. Sie wächst im Sauerland auf *Quercus* nahe Menden (hb. Heibel), auf beschatteter, alter *Fraxinus* im Neandertal, auf *Quercus* im NSG Kallerhöhe nahe Freudenberg, in der Eifel bei Mariawald sowie bei Müsch im Ahrtal (Rheinland-Pfalz, hb. Woike).

CHROMATOCHLAMYS

Chromatochlamys muscorum (Fr.) H. Mayrhofer & Poelt

Literatur: Lahm (1885), Mayrhofer & Poelt (1985), Poetschke (1997).

Herbar: **MSTR**: MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1860, 1861, 1862, 1868, 1869; **hb. Poetschke**: MTB 4419/3 NSG Bleikuhlen bei Blankenrode 1997.

Neben Literatur- und Herbarnachweisen aus der Umgebung von Münster und Höxter aus dem vorigen Jahrhundert, wurde die seltene ozeanische Art kürzlich im NSG Bleikuhlen bei Blankenrode wiedergefunden (POETSCHKE 1997). Sie besiedelt absterbende Moose am Stammgrund alter Bäume oder über Silikat- bzw. Kalkfelsen in ozeanischen, niederschlagsreichen Lagen (MAYRHOFFER & POELT 1985). Die Autoren sehen sie als Teil einer Dreieckssymbiose aus einem Moos der Ordnung *Hypnales* sowie dem Pilz und der trebouxioiden Alge der Flechte. Der aktuelle Fund wuchs über Moosen und war mit *Diploschistes muscorum*, *Micarea peliocarpa* und Primärschuppen einer *Cladonia*-Art vergesellschaftet (hb. Poetschke).

CHRYSOTHRIX

In NRW wurden bisher *Chrysothrix candelaris* und *C. chlorina* nachgewiesen. Beide Arten besitzen einen leprösen Thallus und wurden früher zu der sterilen Formengattung *Lepraria* gezählt. LAUNDON (1981) stellte die beiden Arten aufgrund der für die leuchtend-gelbe Farbe verantwortlichen Pulvinsäurederivate und wegen des Vorkommens von Apothecien zu der Gattung *Chrysothrix*.

Chrysothrix candelaris (L.) J. R. Laundon

Geländedaten: MTB 4914/1 Schloß Bilstein 1989 (Westf. AK).

Literatur: Fingerhuth (1829), Müller (1949, 1965), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: **H**: MTB 4011/1 Münster, Toppheide, *Fuisting*; **MSTR**: MTB 4222/2, Höxter, Rother Grund (Niedersachsen), *Beckhaus* 1868; **hb. Woike**: MTB 4513/1 bei Voss-Winkel 1997.

Chrysothrix candelaris bildet gelbe, mehlig Überzüge auf regengeschützten, luftfeuchten Borkenrissen älterer Bäume, vorwiegend *Quercus*. Die Flechte ist im Gebiet nur steril bekannt und auch nur von wenigen Wuchsorten nachgewiesen. Einige neuere Belege stammen aus dem Sauerland (VERHEYEN & WOELM 1992, WIRTH 1973; hb. Woike), ältere Angaben meist aus der Eifel (FINGERHUTH 1829, MÜLLER 1949, 1965). *Fuisting* und *Beckhaus* sammelten sie im vorigen Jahrhundert bei Münster (H) und Höxter (MSTR). *C. candelaris* ist eine der weltweit am weitesten verbreiteten Flechten und kommt von alpinen bis in tropische Regionen vor (LAUNDON 1981). In Gegenden mit intensiver Landwirtschaft und hoher Luftverschmutzung ist die Flechte selten geworden.

Chrysothrix chlorina (Ach.) J. R. Laundon

Literatur: Beckhaus (1856a, 1857), Brockhausen (1917), Fingerhuth (1829), Heibel et al. (1998), Lahm (1885), Mies (1993), Müller (1949, 1952/53, 1959b, 1965), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973).

Herbar: 8: ESS, MSTR; hb. Heibel, Lumbsch.

Die leprösen, dicken Krusten von *C. chlorina* bilden leuchtend gelbgrüne Überzüge auf beschatteten Überhängen und in Spalten von Silikاتفelsen. Von der ähnliche Habitate besiedelnden, mehlig *Psilolechia lucida* ist die Art im Gelände durch ihre leuchtende Farbe zu unterscheiden, wogegen *P. lucida* blaß schwefelgelb gefärbt ist. Schwierige Proben können aufgrund ihrer Sekundärstoffchemie eindeutig bestimmt werden, da *P. lucida* Rhizocarpsäure enthält, *Chrysothrix chlorina* jedoch Vulpinsäure. *C. chlorina* ist vorwiegend an niederschlagsreichen, meist schattigen und luftfeuchten Standorten zu finden. In NRW konzentriert sich ihr Vorkommen auf die Eifel, das Süderbergland und das Weserbergland.

CLADONIA

Eine differenzierte Beschreibung der *Cladonia*-Arten Nordwestdeutschlands, Angaben zu ihren Inhaltsstoffen, über die Morphologie und die Vergesellschaftung sowie zu Verbreitung und Gefährdung liefert die umfassende Arbeit von PAUS (1997). Da einige der in NRW vorkommenden Arten morphologisch nicht eindeutig zu identifizieren sind, wurden zahlreiche *Cladonia*-Belege mittels HPTLC bzw. HPLC untersucht, vor allem die Arten des *C. pyxidata* agg., *C. rei* und *C. subulata* sowie einige Rentierflechtenarten. Die folgenden Kommentare beschränken sich auf die Fundorte bzw. auf die oft miteinander vergesellschaftet angetroffenen Arten. Auch werden taxonomische Unklarheiten, unterschiedliche Artauffassungen und Verwechslungsmöglichkeiten diskutiert.

Cladonia arbuscula (Wallr.) Flot. s.l.

Literatur: Baruch (1901), Breder (1991), Breuer (1971), Burckhardt & Burgsdorf (1962), Burrichter (1968), Fingerhuth (1829), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Killmann & Boecker (1998), Koppe (1933), Lahm (1885), Laven (1942), Muhle (1967), Müller (1949, 1959a, 1961, 1962b, 1965, 1968), Paus (1997), Poetschke (1997), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Schumacher (1934), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1984b, 1985).

Herbar: 28: ESS, HBG, MSTR; hb. Bungartz, Heibel, Lumbsch, Mies, Raabe, Rehage, Rothschuh, Woike.

In der *C. arbuscula*-Gruppe werden nach den Sekundärstoffen verschiedene Sippen getrennt, die nur geringe morphologische Unterschiede aufweisen. Einige Autoren (RUOSS 1987, WIRTH 1995) weisen den verschiedenen Sippen den Status einer Unterart zu. Die Hauptinhaltsstoffe sind wie folgt verteilt:

- *Cladonia arbuscula* ssp. *arbuscula* mit Psoromsäure
- *Cladonia arbuscula* ssp. *mitis* mit Rangiformsäure
- *Cladonia arbuscula* ssp. *squarrosa* mit Fumarprotocetrarsäure

Die Psoromsäure-haltige Sippe, die laut WIRTH (1995) in Zwergstrauchheiden der alpinen Stufe vorkommt, wurde im Rahmen dieser Untersuchung für NRW nicht nachgewiesen. Da intermediäre Chemotypen existieren (RUOSS 1987) und die Sippen morphologisch nicht zu trennen sind, wird hier dem Vorschlag von PAUS (1997) gefolgt, die Chemotypen mit bzw. ohne Fumarprotocetrarsäure als Chemorassen einer Art *C. arbuscula* einzustufen. In der Fundpunktkarte wurden die Fumarprotocetrarsäure-haltigen Proben und die ohne diesen Inhaltsstoff zusammengefaßt. *C. arbuscula* wächst meist an sauren, offenen Standorten wie Sandtrockenrasen, Zwergstrauchheiden und lichten Wäldern, wobei die *C. mitis*-Sippe etwas seltener als die *C. squarrosa*-Sippe zu sein scheint (SCHLECHTER 1994, PAUS 1997).

Cladonia bellidiflora (Ach.) Schaer.

Literatur: Beckhaus (1857, 1859), Hauck (1996), Lahm (1885), v.d. Marck (1851), Sulma (1935).

Herbar: H: MTB 5113/1 bei Freudenberg im Siegenschen, Utsch (conf. Ahti); MSTR: MTB 4119/2 Externsteine, Beckhaus 1881.

Nachweise dieser supalpin bis alpin verbreiteten rotfrüchtigen Flechte in NRW beschränken sich auf das vorige Jahrhundert. Der von LAHM (1885) zitierte Fund, der „sicher bisher nur einmal im Gebiete [Westfalen], und zwar zu Freudenberg auf einem Strohdache - bemerkenswerter und auffälliger Standort - von Dr. Utsch gefunden“ wurde, wurde von Ahti bestätigt (H). HAUCK (1996) erwähnt den von Beckhaus an den Externsteinen gesammelten Beleg (MSTR) als korrekt bestimmt. Andere von BECKHAUS (1857, 1859) zitierte Funde aus Ibbenbüren, der Silbermühle bei Horn, Oer und Lüdenscheid werden ohne Überprüfung von Belegen nicht berücksichtigt. SULMA (1935) beschreibt einen im vorigen Jahrhundert bei Bonn-Bad Godesberg gesammelten Beleg aus dem Herbarium Warschau. Neuere Funde von *C. bellidiflora* existieren nicht. Auch PAUS (1997) konnte die Art in NRW nicht mehr nachweisen. Für das benachbarte Niedersachsen wird die Art als „in den Hochlagen des Harzes verbreitet und an geeigneten Standorten mäßig häufig“ angegeben (HAUCK 1996), und auch in Rheinland-Pfalz kommt sie vor (JOHN 1990).

Cladonia borealis Stenroos

Literatur: Bremer et al. (1993), Paus (1997), Poetschke (1997).

Herbar: ESS, hb. Heibel: MTB 4419/3 NSG Bleikuhlen südl. Blankenrode, Paus 1992, Heibel 1997.

Die Barbat- und Usninsäure-haltige, rotfrüchtige Becherflechte *C. borealis* gehört zur *C. coccifera*-Gruppe und wurde erst kürzlich neu beschrieben (STENROOS 1989). Sie wurde früher bei WIRTH (1987) als *C. coccifera* s.str. geführt. In NRW ist sie nur vom NSG

Bleikuhlen südlich Blankenrode bekannt. Dieser Standort ist geprägt von einer offenen Galmeivegetation (*Violetum guestfalicae*), die neben zahlreichen chalkophytischen höheren Pflanzen eine reichhaltige Kryptogamenflora aufweist. *C. borealis* ist dort mit *C. ciliata* var. *tenuis*, *C. macilenta*, *C. furcata*, *C. pyxidata* und *Placynthiella icmalea* vergesellschaftet (POETSCHKE 1997). Der Verbreitungsschwerpunkt der Art liegt im arktisch-borealen Bereich und in entsprechenden Höhenlagen der gemäßigten Zone (PAUS 1997). Da die Art erst in jüngerer Zeit abgegrenzt wurde (STENROOS 1989), sind Aussagen zu früheren Vorkommen, zur Verbreitung und auch zu ihren ökologischen Ansprüchen nur schwer möglich.

***Cladonia caespiticia* (Pers.) Flörke**

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Heibel et al. (1998), Lahm (1885), Laven (1942), Lunke (1996), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1961, 1965), Paus (1997), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845), Thüs (1990, nachträglich mdl. gestrichen), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993).

Herbar: MSTR; hb. Brakel, Heibel, Mies.

Die Fumarprotocetrarsäure-haltige *Cladonia caespiticia* ist steril leicht mit den Grundschuppen von *C. fimbriata* zu verwechseln, welche ähnliche Habitate besiedelt und chemisch übereinstimmt (PAUS 1997). Die Art siedelt auf frischen, sauren, lehmig-sandigen Erdanrissen, auf Rohhumus, morschem Holz und moosüberzogenem Silikatgestein in lichten Wäldern und in Vegetationslücken von Zwergstrauchheiden (PAUS 1997). Die auch früher nur „hier und da“ vorkommende Art (LAHM 1885) findet sich zerstreut in ganz NRW, hat jedoch ihren Schwerpunkt in den niederschlagsreichen Mittelgebirgsregionen.

***Cladonia callosa* Delise ex Harm.**

Literatur: Aptroot & Lumbsch (1985), Bremer et al. (1993), Paus (1997), Schlechter (1994).

Herbar: ESS: MTB 5405/2 Kallmuther Berg bei Mechernich, Feige 1998.

Bei WIRTH et al. (1996) und auch bei SANTESSON (1993) wird die Art unter *C. fragilissima* geführt. DESCHÂTRES & BOISSIÈRE (1994) stellen jedoch richtig, daß *C. callosa* der ältere und damit korrekte Name der Grayansäure-haltigen Flechte ist. Die Art ist anhand des seltenen Flechtenstoffes Grayansäure, der bei den heimischen Arten der Gattung sonst nur noch bei der becherförmigen *C. pyxidata* ssp. *grayi* vorkommt, von ähnlichen Arten zu unterscheiden. Sie wächst in lückigen Zwergstrauchrasen, an Wegrändern und erdigen Böschungen (PAUS 1997). Aus NRW liegen nur drei Nachweise der subatlantisch verbreiteten, seltenen Flechte vor. APTROOT & LUMBSCH (1985) beschreiben sie aus dem Ahrtal bei Blankenheim in der Eifel. Einen weiteren Fundort liefern BREMER et al. (1993) von einer Brachfläche bei Dorsten, und kürzlich wurde sie von Feige auf der Bleiabraumhalde Kallmuther Berg bei Mechernich in der Eifel entdeckt (ESS).

***Cladonia cariosa* (Ach.) Spreng.**

Literatur: Bremer et al. (1993), Brown (1994), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Klement (1959), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1959a, 1959b), Paus (1997), Schlechter (1994).

Herbar: 20: ESS, MSTR; hb. Heibel, Mies.

Cladonia cariosa wächst bevorzugt auf sandigen bis kiesigen, häufig auch auf schwermetallbelasteten Flächen mit stets schütterer Phanerogamenvegetation wie Abraumhalde, alten Sand- und Kiesgruben, Magerrasen und Ruderalflächen. Die Art wurde in Mitteleuropa bislang nur sehr selten gefunden (HAUCK 1994). In NRW tritt *C. cariosa* an einigen Fundorten noch in individuenreichen, vitalen Populationen auf, doch ist die Bestandsituation der früher häufigen Art insgesamt kritisch (PAUS 1997). Sie könnte sich in

Zukunft weiter verschlechtern, wenn „offene“ Flächen mit lückiger Vegetation, wie z.B. Galmefluren, durch wirtschaftliche Nutzung oder Renaturierung dezimiert werden.

Cladonia carneola (Fr.) Fr.

Literatur: Laven (1942), Müller (1949, 1965), Schlechter (1965).

Herbar: **MSTR:** MTB 4222/1 Weinberg bei Höxter, *Beckhaus* 1857.

Beckhaus sammelte im vorigen Jahrhundert eine als *C. fimbriata* herbarisierte Probe von *C. carneola* am Weinberg bei Höxter (MSTR). Von Müller in der Eifel gesammelte Belege wurden von SCHLECHTER (1994) alle zu *C. pyxidata* ssp. *grayi* revidiert. Der Beleg von LAVEN (1942) aus Oberhündem im Sauerland (BONN) wurde von SCHLECHTER (1994) bestätigt und ist damit der letzte Nachweis dieser inzwischen in NRW wahrscheinlich ausgestorbenen Flechte.

Cladonia cenotea (Ach.) Schaer.

Literatur: Bach (1993), Beckhaus (1859), Bremer et al. (1993), Lahm (1885), Müller (1949, 1965), Paus (1997), Schlechter (1994), Sehmeyer (1845), Woelm (1983, 1985).

Herbar: **MSTR:** MTB 4420/1 Hardehausen, *Koppe* 1936; **hb. Heibel:** MTB 5210/3 Hennef-Lichtenberg, *Keil* 1995 (det. Ahti).

Cladonia cenotea wächst an verrottendem Holz alter Baumstümpfe und Weidezaunpfähle in niederschlagsreichen, montanen Lagen. Die Art wurde im vorigen Jahrhundert in Westfalen nur an einer Stelle in einem Erlenbruch bei Münster-Hiltrup gefunden (LAHM 1885). MÜLLER (1965) gibt die im Selbachtal gefundene Art ebenfalls als „selten“ für die Eifel an, wo sie laut SCHLECHTER (1994) inzwischen verschollen ist. Auch das von WOELM (1985) angegebene Vorkommen im NSG Heiliges Meer ist nach Angaben von PAUS (1997) inzwischen erloschen. Es sind nur drei aktuelle Funde der äußerst seltenen und akut vom Aussterben bedrohten Art in NRW bekannt. Einen Beleg sammelte Keil an einem Weidepfahl in Hennef-Lichtenberg (hb. Heibel), WOELM (1983) führt die Art vom Hagenberg bei Lotte auf, und mehrere Autoren zitieren sie aus dem Renautal bei Siedlinghausen (BACH 1993, BREMER et al. 1993, PAUS 1997, WOELM 1988).

Cladonia cervicornis (Ach.) Flot. s.l.

Literatur: Aschenberg (1906), Bremer et al. (1993), Brown (1994), Fingerhuth (1829), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Lahm (1885), Laven (1942), Muhle (1966, 1967), Müller (1949, 1959b, 1965), Paus (1997), Poetschke (1997), Rütter (1967), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1984b).

Herbar: 20: ESS, MSTR; hb. Heibel, Mies, Pfeiffer.

Innerhalb der Sippe *C. cervicornis* werden drei Unterarten unterschieden, die alle in NRW vorkommen. Die beiden Fumarprotocetrarsäure-haltigen Unterarten ssp. *cervicornis* und ssp. *verticillata* sind mitunter schwer zuzuordnen, da intermediäre Morphotypen auftreten (PAUS 1997). Chemisch ist die Psoromsäure-haltige ssp. *pulvinata* von diesen beiden Unterarten getrennt. Sie ist im Gelände nur mit Hilfe der auf P+ gelben Reaktion von der rot reagierenden ssp. *cervicornis* zu unterscheiden. Zerstreut über NRW treten ssp. *cervicornis* und ssp. *verticillata* in überwiegend kleinen Populationen auf Sandböden und in Zwergstrauchheiden auf. Auffällig häufig kommt die ssp. *verticillata* auf schwermetallhaltigen Erzabraumhalden vor. Die beiden Sippen sind regional gefährdet (WIRTH et al. 1996). Die in lückigen Zwergstrauchheiden und ebenfalls auf bleihaltigem Substrat siedelnde ssp. *pulvinata* bevorzugt relativ niederschlagsreiche Lagen und ist deutlich seltener nachgewiesen als die beiden anderen Unterarten. Sie wurde jedoch früher nicht unterschieden und in der Vergangenheit wenig beachtet, so daß über ihre Verbreitung und Gefährdung noch keine Aussagen gemacht werden können (Paus 1997).

Cladonia ciliata Stirt. s.l.

Literatur: Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Klement (1959), Koppe (1933, 1960), Lahm (1885), Laven (1942), Muhle (1967), Müller (1949, 1959b, 1965), Paus (1997), Poetschke (1997), Schlechter (1994), Verheyen & Woelm (1992), Wirth & Heibel (1998), Woelm (1984b, 1985, 1988).

Herbar: 9: ESS, HBG, MSTR; hb. Heibel, Raabe.

Es werden zwei morphologisch identische Chemotypen bei *C. ciliata* s.l. unterschieden: die var. *tenuis* enthält Usninsäure, die var. *ciliata* hingegen nicht. Zweifelsfrei können die beiden Varietäten nur über chromatographische Verfahren getrennt werden, da der KC-Tüpfeltest oft ein ungenaues Ergebnis liefert (SCHLECHTER 1994, PAUS 1997). Übereinstimmend mit Untersuchungen in Nordwestdeutschland (PAUS 1997) und auf den Britischen Inseln (PURVIS et al. 1992) ist die var. *tenuis* in NRW die häufigere Sippe. Die Art wächst auf saurem, sandigem oder steinigem Boden in Sandtrockenrasen, lückigen Zwergstrauchheiden und lichten Kiefern- und Eichenwäldern, ist aber auch in lückigen Kalkmagerrasen zu finden. Sie bevorzugt lichtreiche, wärmere und mitunter relativ trockene Habitats. *C. ciliata* ist vor allem in der Eifel und vereinzelt im Süderbergland sowie im Westfälischen Tiefland nachgewiesen.

Cladonia coccifera (L.) Willd. s.l.

Literatur: Aschenberg (1906), Barckhausen (1775), Baruch (1901), Beckhaus (1856a, 1859), Breder (1991), Bremer et al. (1993), Brockhausen (1917), Daniels & Geringhoff (1993), Fingerhuth (1829), Grimm (1800), Heibel (1997, 1998), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Jaletzke & Daniels (1995), Jödicke & v.d. Weyer (1998), Lahm (1885), v.d. Marck (1851), Martersteck (1792), Müller (1952/53, 1965), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Thieme (1844), Verheyen & Woelm (1992).

Herbar: 40: ESS, H, MSTR; hb. Heibel, Mies, Rehage, Rothsuh, v.d. Weyer, Woike.

Cladonia coccifera ist eine sehr variable, rotfrüchtige Becherflechte, die morphologisch eine intermediäre Stellung zwischen der Barbatsäure-haltigen *C. borealis* und der sorediösen *C. pleurota* einnimmt. Vor einiger Zeit wurde aufgrund schlankerer Becher und der dicht squamulösen Oberfläche die Sippe *C. diversa* abgegrenzt (ASPERGES 1983, 1985). Da intermediäre und eventuell standortbedingte Morphotypen existieren, wird die Eigenständigkeit von *C. diversa* von einigen Autoren bezweifelt (PAUS 1997, STENROOS 1989, WIRTH 1990) und der Name in dieser Arbeit als Synonym von *C. coccifera* interpretiert. Ältere Literaturangaben beziehen sich in der Regel auf den Artenkomplex aus *C. borealis*, *C. coccifera* und *C. diversa* und sind daher nicht sicher zuzuordnen. Dementsprechend sind auch die Angaben zur Verbreitung und Häufigkeit uneinheitlich. LAHM (1885) bezeichnet *C. coccifera* als in Westfalen überall verbreitet, wogegen sie in der Eifel nur selten bzw. nicht mit Sicherheit festgestellt wurde (FINGERHUTH 1829, MÜLLER 1965, SCHLECHTER 1994). Die Art hat eine weite ökologische Amplitude und besiedelt sandige bzw. steinige Böden in lückigen Zwergstrauchheiden, Magerrasen und lichten Wäldern. Sie ist mit Ausnahme der Kalkgebiete vom Tiefland bis in montane Lagen verbreitet und eine der häufigsten Erdflechten in NRW.

Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng. s.l.

Literatur: Bach (1993), Beckhaus (1859), Bremer (1990), Bungartz & Ziemeck (1997, 1998), Daniels & Geringhoff (1993), Dilg (1998), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Hachenberg (1974), Heibel (1997), Heibel et al. (1995, 1998), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Jaletzke & Daniels (1995), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Koppe (1933, 1953), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), Lumbsch (1991b), Lunke (1996), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1961, 1965), Paus (1997), Pein (1995), Poetschke (1997), Saal (1995), Schlechter (1994), Schmidt (1992), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1984b, 1985, 1986, 1988).

Herbar: 95: ESS, MSTR; hb. Abts, Brakel, Bungartz, Heibel, Mies, Printzen, Raabe, Rehage, Rothsuh, Woike.

In der vorliegenden Arbeit werden die beiden nahestehenden Sippen *C. coniocraea* und *C. ochrochlora* zu *C. coniocraea* s.l. zusammengefaßt, da die Eigenständigkeit von *C. ochrochlora* umstritten ist. *C. coniocraea* besitzt einen gut entwickelten Primärthallus und einfach stiftförmige, selten in einen kleinen Becher auslaufende, feinmehlige und meist sterile Podetien, die nur basal berindet und mit etwa 2 cm Höhe relativ klein sind. Im Gegensatz dazu haben typische Exemplare von *C. ochrochlora* spärliche Grundschuppen und kräftige, bis etwa 4 cm hohe Podetien, die meist in mäßig breite, fertile Becher auslaufen. Es treten häufig intermediäre Morphotypen auf, die WIRTH (1987) auf unterschiedliche Entwicklungszustände zurückführt. *C. coniocraea* s.l. besiedelt Totholz, Baumstümpfe, die Stammbasis lebender Laubbäume und erdige Böschungen zwischen Moosen und Felsblöcken. Nach PAUS (1997) ist *C. ochrochlora* sehr selten und auf niederschlagsreiche, montane Lagen beschränkt. *C. coniocraea* hingegen ist eine der häufigsten *Cladonia*-Arten in NRW, die auch bis in stark besiedelte Ballungsräume vordringt.

Cladonia convoluta (Lam.) Anders

Geländedaten: MTB 5406/2 NSG Tiesberg bei Iversheim 1998 (Heibel).

Literatur: Beckhaus (1859), Koppe (1955), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1965), Schlechter (1994).

Herbar: UPS: MTB 5406/1 Lambertsberg bei Holzheim, Müller 1951; hb. Woike: MTB 5406/2 Tiesberg bei Münstereifel 1963.

Cladonia convoluta bildet sehr großschuppige, fast blättrige Primärthalli, deren von weißlichen Fibrillen umsäumte Loben weniger stark eingeschnitten sind als bei der ähnlichen *C. foliacea* (BURGAZ et al. 1993). Sie wächst in locker zerstreuten Kissen und ist bevorzugt auf trocken-warmen Kalkmagerrasen anzutreffen. Obwohl *C. convoluta* und *C. foliacea* in der Regel sowohl morphologisch als auch ökologisch getrennt sind, gibt es intermediäre Exemplare, die sich schwer zuordnen lassen. Einige Autoren interpretieren beide Sippen als Unterarten (CLAUZADE & ROUX 1986). In NRW ist *C. convoluta* äußerst selten und stark vom Aussterben bedroht. BECKHAUS (1859) gibt sie von den Dürren Bergen bei Höxter an, KOPPE (1955) sammelte sie im Muschelkalkgebiet um Welda und MÜLLER (1965) fand sie „zerstreut“ und lokal teilweise häufig auf den Kalktriften bei Sötenich, Eschweiler und Niederehe (Rheinland-Pfalz) in der Eifel. Aktuell ist die Art nur noch selten in Eschweiler, Iversheim und Niederehe anzutreffen (SCHLECHTER 1994).

Cladonia cornuta (L.) Hoffm.

Geländedaten: MTB 3911 Forstamt, Steinfurt 1983-84, MTB 4014, 1983-84, MTB 4118, 1990 (Westf. AK).

Literatur: Barckhausen (1775), Beckhaus (1859), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Koppe (1960), Lahm (1885), Muhle (1967), Müller (1949, 1961, 1965), Paus (1997), Schlechter (1994).

Herbar: MSTR: MTB 4218/2 Bad Lippspringe, Beckhaus 1875.

Cladonia crispata (Ach.) Flot. s.l.

Literatur: Breder (1991), Hocke (1994), Koppe (1933), Laven (1942), Muhle (1967), Müller (1949, 1965), Paus (1997), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992).

Herbar: MSTR: MTB 3917 Bielefeld, Beckhaus 1856, MTB 4017/4 Kipshagen, Koppe 1932.

Cladonia crispata liegt in zwei morphologisch differenzierten Sippen vor: *C. crispata* var. *cetrariiformis* mit spärlich verzweigten Podetien und offenen Spitzen und Achseln sowie *C. crispata* var. *crispata* mit deutlich becherförmigen Podetien, die in Mitteleuropa eher boreal getönte Gebiete bevorzugt. Die acidophile Flechte ist eine Seltenheit in der nordrhein-westfälischen Erdflechtenvegetation. Sie wächst nur noch an wenigen Stellen auf offenen Felstriften, lückigen Zwergstrauchheiden und Silikattrockenrasen. Rezente Vor-

kommen befinden sich im Westfälischen Tiefland (HOCKE 1994, PAUS 1997), im Sauerland bei Hesborn (BREder 1991) und Bredelar (PAUS 1997) sowie in der Eifel bei Breinigerberg (PAUS 1997), Nideggen (SCHMIDT 1992) und Schuld (Rheinland-Pfalz, SCHLECHTER 1994). Im außeralpinen Bereich ist die Art stark gefährdet (WIRTH 1995, WIRTH et al. 1996).

Cladonia decorticata (Flörke) Spreng.

Literatur: Beckhaus (1857), Fingerhuth (1829), Paus (1997), Woelm (1985).

Die äußerst seltene Erdflechte siedelt bis in subalpinen Lagen auf sauren Böden. FINGERHUTH (1829) beschreibt *Capitularia decorticata* als selten für die Eifel und auf Waldboden wachsend. Es sind weder genaue Fundorte noch Herbarbelege von Fingerhuth bekannt. BECKHAUS (1857) erwähnt sie ebenfalls ohne Fundort aus Westfalen. Eine aktuellere Angabe stammt aus dem NSG Heiliges Meer (WOELM 1985). Woelm zitiert die Art von einem Baumstumpf in einer Heidefläche. Leider lag davon kein Beleg zur Überprüfung vor. PAUS (1997) stuft die Art für NRW als ausgestorben ein, ohne weitere Informationen zu Nachweisen der Flechte in diesem Gebiet zu liefern. In der Roten Liste der Flechten Deutschlands gilt sie ebenfalls als ausgestorben. Mangels überprüfbarer Belege von *C. decorticata* muß ein ehemaliges oder rezentes Vorkommen in NRW angezweifelt werden.

Cladonia deformis (L.) Hoffm.

Literatur: Beckhaus (1857, 1859), Lahm (1885), Laven (1942), v.d. Marck (1851), Paus (1997), Schlechter (1994).

Herbar: MSTR: MTB 3917 Bielefeld, Stadtberge, Beckhaus 1876, MTB 4011 Münster, MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, Koppe 1936, MTB 4717/1 Neuenhagen, Scheele 1937, MTB 4816/2 Astenberg, Beckhaus 1878.

Cladonia digitata (L.) Hoffm.

Literatur: Bach (1993), Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Bremer et al. (1993), Bungartz & Ziemeck (1998), Daniels & Geringhoff (1993), Fingerhuth (1829), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Jaletzke & Daniels (1995), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), v.d. Marck (1851), Muhle (1967), Müller (1949, 1961, 1962b, 1965), Paus (1997), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973), Woelm (1984b, 1985, 1986, 1988).

Herbar: 31: ESS, HBG, MSTR; hb. Brakel, Heibel, Mies, Raabe, Rehage, Rothsuh.

Die rotfrüchtige *C. digitata* ist auf verrottendem Holz und auf Baumstümpfen, über Nadelstreu, an der Stammbasis von Laub- und vor allem Nadelbäumen, an Wegböschungen und auf moosüberzogenen Silikatfelsen zu finden. Die Flechte ist über ganz NRW verbreitet und nicht selten.

Cladonia fimbriata (L.) Fr.

Literatur: Aptroot & Lumbsch (1985), Baruch (1901, 1902), Beckhaus (1856a, 1857), Breuer (1975), Daniels & Geringhoff (1993), Dilg (1998), Fingerhuth (1829), Geringhoff & Daniels (1994), Goos (1998), Hachenberg (1974), Heibel (1997, 1998), Heibel et al. (1995, 1998), Hocke (1994), Jaletzke & Daniels (1995), Jensen (1995), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), Lunke (1996), Martersteck (1792), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1959b, 1962b, 1965), Paus (1997), Pein (1995), Poetschke (1997), Saal (1995), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Sulma (1935), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1984b, 1985, 1986, 1988), Woike (1958).

Herbar: 104: ESS, HBG, MSTR, hb. Abts, Brakel, Bungartz, Heibel, Kricke, Lumbsch, Raabe, Rehage, Rothsuh, Woike.

Die langstielige, feinmehlig sorediöse Becherflechte *C. fimbriata* enthält Fumarprotocetrarsäure. Kurzstielige Exemplare unterscheiden sich von der Atranorin-haltigen *C. humilis* durch die negative K-Reaktion. Nicht typisch feinmehlig sorediöse Morphotypen sind

mitunter schwer von der chemisch identischen *C. pyxidata* ssp. *chlorophaea* zu trennen. *C. fimbriata* hat eine weite ökologische Amplitude und besiedelt lehmige, sandige und schwermetallhaltige Böden, die Stammbasis von Baumstämmen, Totholz und bemooste Felsen. Sie ist häufig eine der ersten Flechten, die sich an offenen Böschungen, lückigen Magerrasen und an lichtem Waldboden einfindet. Die substratvage Art ist eine der häufigsten *Cladonia*-Arten in NRW und im ganzen Gebiet verbreitet.

***Cladonia foliacea* (Huds.) Willd.**

Literatur: Baruch (1901), Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Fingerhuth (1829), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Klement (1959), Koppe (1955, 1962), Kümmel (1950), Lahm (1885), Müller (1949, 1959a, 1962b, 1962c, 1965), Paus (1997), Schlechter (1994), v.d. Weyer (1996), Wirth (1993), Woelm (1984b).

Herbar: 16: ESS, HBG, MSTR; hb. Heibel, v.d. Weyer, Woike.

Cladonia foliacea bildet im Gegensatz zur ähnlichen *C. convoluta* kompakte Matten und besitzt ab und zu schwärzliche Fibrillen an den Lobenenden. Sie ist vor allem auf sauren Substraten in tieferen Lagen verbreitet. *C. foliacea* besiedelt warm-trockene Standorte offener Sandböden in Sandtrockenrasen und Binnendünen, selten auch lückig-steinige Kalkmagerrasen. Früher war sie in Westfalen „vielfach verbreitet“ (LAHM 1885) und auch in der Eifel „in warmer Lage häufig“ (MÜLLER 1965). Durch Zerstörung, sukzessive Verbuschung und Umwandlung ihrer Habitate haben ihre Bestände deutlich abgenommen, und inzwischen gehört sie zu den stark gefährdeten Arten in NRW.

***Cladonia furcata* (Huds.) Schrad. s.l.**

Literatur: Baruch (1901), Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Bremer (1990), Daniels & Geringhoff (1993), Fingerhuth (1829), Geringhoff & Daniels (1994), Heibel (1997, 1998), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Jaletzke & Daniels (1995), Jensen (1995), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Koppe (1933, 1955), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), v.d. Marck (1851), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959b, 1961, 1962b, 1962c, 1965), Paus (1997), Poetschke (1997), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Schumacher (1934), Sehlmeier (1845), v.d. Weyer (1996), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1984b, 1985), Woike (1958).

Herbar: 154: ESS, MSTR, UPS; hb. Abts, Bungartz, Düll, Heibel, Jensen, Mies, Raabe, Rehage, Rothsuh, v.d. Weyer, Woike.

Cladonia furcata s.l. läßt sich in zwei chemisch und ökologisch verschiedene Sippen aufteilen. Die Fumarprotocetrarsäure-haltige ssp. *furcata* hat eine weite ökologische Amplitude mit Schwerpunkt auf sauren Substraten. Sie besiedelt Erdboden, Silikatgestein und ist an bemoosten und zum Teil auch ziemlich vergrasten Stellen an Feldwegen und Böschungen, in lichten Niederwäldern und an Waldrändern zu finden. Die ssp. *subrangiformis* enthält neben Fumarprotocetrarsäure Atranorin. Sie besitzt eine engere ökologische Amplitude (PAUS 1997) und besiedelt vorwiegend trockene, sommerwarme Stellen in Kalkmagerrasen. Die beiden Sippen werden von einigen Autoren als Unterarten gewertet (PAUS 1997, WIRTH 1995), andere interpretieren sie als eigenständige Arten (PURVIS et al. 1992, SANTESSON 1993). Die ssp. *furcata* ist eine der häufigsten Erdflechten in NRW, wogegen die (häufig in der Literatur nicht unterschiedene) ssp. *subrangiformis* wegen ihrer Präferenz für Kalkmagerrasen deutlich seltener und eventuell gefährdet ist.

***Cladonia glauca* Flörke**

Literatur: Bach (1993), Breder (1991), Daniels & Geringhoff (1993), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Jaletzke & Daniels (1995), Koppe (1953), Laven (1942), Muhle (1967), Müller (1949, 1961, 1965), Poetschke (1997), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1984b, 1988).

Herbar: 17: ESS, HBG, MSTR; hb. Bungartz, Heibel, v.d. Weyer.

Die stiftförmige *C. glauca* enthält Squamatsäure, reagiert auf alle Tüpfeltests negativ und strahlt unter UV-Licht leuchtend weiß. Sie ist morphologisch leicht mit den stiftförmigen Arten *C. rei* und *C. subulata* zu verwechseln, welche jedoch immer (*C. subulata*) bzw. überwiegend (*C. rei*) P+ orange reagieren. Sie besiedelt Sandböden in lückigen Zwergstrauchheiden und Silikattrockenrasen, Nadelstreu in lichten Nadelwäldern, bemooste Silikatfelsen, aber auch verrottende Baumstümpfe, Totholz und die Stammbasis älterer Bäume. Sie kommt in NRW an meist luftfeuchten Habitaten von der planaren bis in die montane Stufe vor und ist vor allem in der Eifel, im Sauerland und im Westfälischen Tiefland verbreitet.

***Cladonia gracilis* (L.) Willd.**

Literatur: Aschenberg (1906), Beckhaus (1856a), Breder (1991), Bremer (1990), Burckhardt & Burgsdorf (1962), Daniels & Geringhoff (1993), Fingerhuth (1829), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Jaletzke & Daniels (1995), Koppe (1933, 1960), Lahm (1885), Laven (1942), v.d. Marck (1851), Muhle (1967), Müller (1949, 1961, 1965), Poetschke (1997), Schlechter (1994), Schmidt (1992), Sulma (1935), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1984b, 1985, 1988).

Herbar: 32: ESS, MSTR; hb. Heibel, Lumbsch, Mies, Raabe, Rothschuh, Woike.

Cladonia gracilis besiedelt bevorzugt stark saure Substrate wie Sandböden in lückigen Zwergstrauchheiden und Silikattrockenrasen, Schiefertriften und exponierte Silikatfelsen sowie lichte Kiefern- und Laubwälder. In NRW ist sie zerstreut von der planaren bis in die montane Stufe verbreitet und mäßig häufig.

***Cladonia humilis* (With.) J. R. Laundon s.l.**

Literatur: Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Jödicke & v.d. Weyer (1998), Krain & Bültmann (1997), Lunke (1996), Müller (1949, 1965), Paus (1997), Schlechter (1994).

Herbar: 38: ESS; hb. Abts, Brakel, Heibel, Rehage, Rothschuh, Sternschulte, v.d. Weyer, Woike.

Die kurzstielige, feinmehlig sorediöse Becherflechte *C. humilis* enthält im Gegensatz zu der ähnlichen *C. fimbriata* und den Sippen des *C. pyxidata* agg. außer Fumarprotocetrarsäure auch Atranorin. Die Atranorin-haltige *C. humilis* gehört zu den häufigen *Cladonia*-Arten in NRW und wächst vielfach an anthropogen gestörten, exponierten Habitaten mit verdichtetem, saurem Boden wie Ruderalflächen, Bahngleise, Schuttflächen, Backsteinmauern, aber auch in Kiefernsonnungen, Magerrasen und Sandgruben. Das Vorkommen wird vermutlich durch anthropogene Einflüsse gefördert (PAUS 1997). Wegen ungenügender Beachtung der Art in früheren Zeiten fehlen historische Nachweise. Neben dieser häufigen Atranorin-haltigen Sippe existiert auch eine sehr seltene Bourgeansäure-haltige Sippe, die K- reagiert. Dieser Chemotyp von *C. humilis*, von manchen Autoren als eigenständige *C. conista* bezeichnet, wurde in NRW zweimal im NSG Heiliges Meer bei Hopsten gefunden, wo sie gemeinsam mit *C. humilis* und *C. rei* wuchs (KRAIN & BÜLTMANN 1997). In Deutschland ist die Bourgeansäure-haltige Sippe noch aus dem Münster-eifeler Wald und aus dem Moseltal (Rheinland-Pfalz, SCHLECHTER 1994) sowie aus dem Gladenbacher Bergland bei Hartenrod in Hessen bekannt (TEUBER 1995). Nach Ansicht von AHTI et al. (1995-1996) können jedoch keine morphologischen Unterschiede zwischen den Sippen mit und ohne Bourgeansäure festgestellt werden.

***Cladonia incrassata* Flörke**

Geländedaten: MTB 3612/2, 1983-84 (Westf. AK).

Literatur: Breder (1991), Hocke (1994), Muhle (1967), Paus (1997).

Herbar: ESS: MTB 3807/2 Epe, NSG Amtsvenn, Torfabstich, Paus 1991.

Die rotfrüchtige *C. incrassata* kann anhand des unter UV-Licht weißleuchtenden Thallus von anderen rotfrüchtigen *Cladonia*-Arten unterschieden werden (PAUS 1997). Ihr Vor-

kommen ist obligat an Hochmoorstandorte gebunden, wo sie kühl-feuchte, schattige Stellen auf Torfböden besiedelt. Im Zuge fortschreitender Zerstörung und Kultivierung der ehemals ausgedehnten Hochmoorflächen ist die Art in Nordwestdeutschland drastisch zurückgegangen und mittlerweile stark gefährdet (PAUS 1997). Alle rezenten Vorkommen dieses Torfzeigers in NRW befinden sich in Naturschutzgebieten im Westfälischen Tiefland, so im NSG Heiliges Meer, im NSG Amtsvenn, im NSG Emsdettener Venn, im NSG Fürstenkuhle und im NSG Venner Moor (BREDER 1991, HOCKE 1994, PAUS 1997).

Cladonia macilenta Hoffm. s.l.

Literatur: Aschenberg (1906), Baruch (1901), Beckhaus (1856a, 1859), Breder (1991), Bremer (1990), Brockhausen (1917), Bungartz & Ziemeck (1998), Fingerhuth (1829), Genth (1836), Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Hübschen & John (1987), Jaletzke & Daniels (1995), Jödicke & v.d. Weyer (1998), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Koppe (1933, 1953, 1960), Lahm (1885), Laven (1942), v.d. Marck (1851), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1959b, 1961, 1962b, 1965), Paus (1997), Poetschke (1997), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Sulma (1935), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1984b, 1985, 1986, 1988).

Herbar: 144: ESS, H, MSTR; hb. Abts, Brakel, Bungartz, Heibel, Mies, Rehage, Rothschuh, Sternschulte, v.d. Weyer, Woike.

Bei der rotfrüchtigen *C. macilenta* s.l. werden zwei Sippen unterschieden. In der ssp. *macilenta* werden Barbat- und Thamnolsäure-haltige (syn. *C. macilenta* s.str.) bzw. Thamnolsäure-freie Sippen (syn. *C. bacillaris*) zusammengefaßt, die sich durch meist einfach stiftförmige, feinmehlig sorediöse Podetien ohne oder seltener mit unscheinbaren, kleinen Apothecien auszeichnen (PAUS 1997). Die ssp. *floerkeana* (syn. *C. floerkeana*) enthält Barbatsäure als Hauptinhaltsstoff und besitzt meist auffallend fruchtende Podetien mit körnig-warzig berindeter, stellenweise auch grobkörnig sorediöser Oberfläche (PAUS 1997). Von einigen Autoren werden die unterschiedlichen Sippen als eigenständige Arten behandelt (PAUS 1997, PURVIS et al. 1992), andere interpretieren sie als Chemorassen und bezeichnen sie als Unterarten (WIRTH 1994). Da innerhalb dieser beiden Sippen intermediäre, nicht immer zweifelsfrei zuzuordnende Morphotypen auftreten, was auf Standortbedingungen oder den Entwicklungsstand zurückzuführen sein könnte, werden in der vorliegenden Untersuchung und der Fundpunktkarte alle Nachweise als *C. macilenta* s.l. zusammengefaßt. Mit weiter ökologischer Amplitude besiedelt die Art saure und auch schwermetallhaltige Sandböden in Sandtrockenrasen und lückigen Zwergstrauchheiden, Rohhumus- und Torfböden sowie morsches Holz an alten Baumstümpfen und die Stammbasen alter Bäume. *C. macilenta* s.l. war und ist eine der häufigsten *Cladonia*-Arten in NRW und ist im gesamten Gebiet sowohl in niederen als auch höheren Lagen verbreitet.

Cladonia macrophylla (Schaer.) Stenh.

Literatur: Bremer et al. (1993), Hauck (1996), Paus (1997).

Cladonia magyarica Vain.

Literatur: Laven (1942), Schlechter (1994).

Die von LAVEN (1942) aus dem Loopetal bei Köln angegebene *C. magyarica* wurde von SCHLECHTER (1994) zu *C. pyxidata* ssp. *grayi* revidiert und kommt somit nicht in NRW vor.

Cladonia parasitica (Hoffm.) Hoffm.

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885).

Herbar: H: MTB 4011/4 Schlagbäume bei Hilstrup, Wilms (conf. Ahti), MTB 4012/1 Mauritz bei Münster, Lahm (conf. Ahti).

Die beiden im vorigen Jahrhundert bei Münster gesammelten Belege wurden 1997 von

Ahti bestätigt (H). Neben LAHM (1885) erwähnt auch FINGERHUTH (1829) die Art ohne Fundortangabe für die Eifel. *C. parasitica* wurde seitdem nicht mehr in NRW nachgewiesen (PAUS 1997, SCHLECHTER 1994) und gilt als ausgestorben.

Cladonia peziziformis (With.) J. R. Laundon

Literatur: Lahm (1885), Müller (1961, 1965), Schlechter (1994).

Herbar: MSTR: MTB 4218/2 Bad Lippspringe, Beckhaus 1875.

Die von Müller gesammelten Belege aus Mechernich in der Eifel wurden von SCHLECHTER (1994) zu *C. cariosa* revidiert. Somit ist die Art nur aus dem vorigen Jahrhundert von der Lehmheide bei Münster-Handorf (LAHM 1885) und aus Bad Lippspringe (MSTR) in Westfalen dokumentiert.

Cladonia phyllophora Hoffm.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Bremer (1990), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Lahm (1885), v.d. Marck (1851), Paus (1997), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Sulma (1935), Woelm (1983, 1984b, 1985).

Herbar: MSTR: MTB 4012/1 Münster, Handorf, Wienkamp, MTB 4218/2 Bad Lippspringe, Beckhaus 1858, 1860, 1862, 1868, 1874, 1875, 1880.

Die Becherflechte *C. phyllophora* kann mitunter mit kümmerlichen Exemplaren der chemisch übereinstimmenden *C. ramulosa* verwechselt werden, hat jedoch deutlichere Becher und keine körnige Oberfläche. Sie wächst in offenen Sandtrockenrasen, lückigen Zwergstrauchheiden und lichten Nadelwäldern und war auch früher nicht besonders häufig (LAHM 1885). Inzwischen ist sie eine Seltenheit der terrestrischen Flechtenflora und gehört in Deutschland zu den am meisten gefährdeten Arten der Gattung (PAUS 1997). In NRW kommt sie mit wenigen, individuenarmen Populationen vor allem im Westfälischen Tiefland vor. Im Rheinland ist sie nur an den Blenser Felsen bei Nideggen in der Eifel und am Stenzelberg im Siebengebirge vertreten (SCHMIDT 1991, 1992).

Cladonia pleurota (Flörke) Schaer.

Literatur: Fingerhuth (1829), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Koppe (1933), Laven (1942), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1959b, 1962b, 1965), Paus (1997), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1984b, 1985).

Herbar: 18: ESS, MSTR; hb. Heibel, Mies, Rothschild.

Cladonia pleurota ist von *C. coccifera* durch eine feinmehlig bis feinkörnig sorediöse Becheroberfläche unterschieden (STENROOS 1989). Bei fertilen, älteren Exemplaren ist dies nicht immer deutlich sichtbar, da sie zunehmend berindet sind. Ältere Literaturangaben beziehen sich häufig auf den Artenkomplex aus *C. coccifera* und *C. pleurota* (PAUS 1997) und sind daher nicht uneingeschränkt zu berücksichtigen. Die Art besiedelt übererdete und nackte Silikatfelsen, skelettreiche Böschungen und sandige Böden in Magerrasen und Zwergstrauchheiden. Nach PAUS (1997) ist die bisher in Nordwestdeutschland nur mit wenigen, individuenarmen Vorkommen nachgewiesene Art in NRW als gefährdet einzustufen. Sie ist deutlich seltener als *C. coccifera* und tritt zerstreut in der Eifel sowie vereinzelt im Sauerland und im Westfälischen Tiefland auf.

Cladonia polycarpoides Nyl.

Literatur: Müller (1959, 1965), Schlechter (1994).

Die in den fünfziger Jahren von MÜLLER (1959, 1965) auf der Galmeihalde Breinigerberg bei Stolberg gesammelten Belege der Flechte wurden von Wirth bestätigt (SCHLECHTER 1994). Da die Art 1958 zum letzten Mal an diesen Fundort festgestellt wurde, gilt sie in NRW als ausgestorben.

Cladonia polydactyla (Flörke) Spreng.

Literatur: Bach (1993), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Laven (1942), Linnemann (1995), Lumbsch (1991b), Muhle (1967), Müller (1949, 1959b, 1961, 1965), Paus (1997), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Woelm (1988), Woike (1958).

Herbar: 28: ESS, HBG, MSTR; hb. Brakel, Bungartz, Heibel, Mies, Rehage.

Die rotfrüchtige *C. polydactyla* besiedelt vorwiegend morsche Baumstümpfe, verrottenes Holz und die Stammbasis älterer Bäume mit saurer Rinde. Die früher auch im Tiefland nicht seltene Art ist in Nordwestdeutschland nur noch lokal in niederschlagsreichen, montanen Lagen häufig (PAUS 1997). In NRW hat sie ihren Verbreitungsschwerpunkt in den höheren Lagen der Eifel (SCHLECHTER 1994) und des Sauerlandes (HÜBSCHEN & JOHN 1987, VERHEYEN & WOELM 1992, WOELM 1988).

Cladonia portentosa (Dufour) Coem.

Literatur: Breder (1991), Bremer (1990), Burckhardt & Burgsdorf (1962), Burrichter (1968), Heibel (1997, 1998), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Jaletzke & Daniels (1995), Koppe (1933, 1960), Laven (1942), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1959a, 1961, 1965), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1984b, 1985).

Herbar: 39: HBG, MSTR; hb. Abts, Brakel, Düll, Heibel, Mies, Raabe, Rehage, Roths Schuh, v.d. Weyer, Woike.

Die Rentierflechte *C. portentosa* ist durch eine positive UV-Reaktion und den Gehalt an Perlatolsäure sowie akzessorisch Usninsäure von anderen strauchig verzweigten Arten der Gattung zu unterscheiden. Die Art ist sehr variabel und hat eine weite ökologische Amplitude. Sie bildet oft dichte Bestände auf saurem Sandboden in lückigen Zwergstrauchheiden, Silikatmagerrasen, lichten Kiefernwäldern, Eichen-Niederwäldern, an offenen Straßenböschungen, Felsklippen und Blockhalden. Die häufigste Vertreterin der Untergattung *Cladina* ist außer in intensiv genutzten Agrargebieten und den Kalkgebieten in ganz NRW verbreitet und an entsprechenden Standorten in umfangreichen Populationen anzutreffen.

Cladonia pyxidata (L.) Hoffm. s.l.

Literatur: Aschoff (1828), Bach (1993), Barckhausen (1775), Baruch (1901), Beckhaus (1856a, 1859), Breder (1991), Bremer (1990), Bremer et al. (1993), Breuer (1971), Bungartz & Ziemeck (1998), Burrichter (1968), Daniels & Geringhoff (1993), Fingerhuth (1829), Geringhoff & Daniels (1994), Goos (1998), Grimm (1800), Hachenberg (1974), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Jaletzke & Daniels (1995), Jensen (1995), Jödicke & v.d. Weyer (1998), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Koppe (1933, 1953, 1955), Krain (1994), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), v.d. Marck (1851), Martersteck (1792), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959a, 1959b, 1961, 1962b, 1962c, 1965), Paus (1997), Pein (1995), Poetschke (1997), Rütther (1967), Savelsberg (1976), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Thieme (1844), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), v.d. Weyer (1996), Wirth (1993), Woelm (1984b, 1985, 1986), Woike (1958).

Herbar: 148: ESS, HBG, MSTR; hb. Abts, Brakel, Bungartz, Fellenberg, Heibel, Jensen, Mies, Raabe, Rehage, Roths Schuh, Sternschulte, v.d. Weyer, Wirtz, Woike.

Zum *C. pyxidata* agg. gehören die Fumarprotocetrarsäure-haltigen Sippen

- *pyxidata* ssp. *chlorophaea* (syn. *C. chlorophaea* s. str.)
- *pyxidata* ssp. *pocillum* (syn. *C. pocillum*) und
- *pyxidata* ssp. *pyxidata* (syn. *C. pyxidata* s.str.)

sowie die chemisch davon abzutrennende Gruppe der

- *pyxidata* ssp. *grayi*

Diese Unterart enthält neben Fumarprotocetrarsäure noch weitere Inhaltsstoffe, anhand derer sie in verschiedene Chemorassen unterteilt werden kann:

- *cryptochlorophaea* mit Cryptochlorophaeasäure
- *grayi* mit Grayansäure
- *merochlorophaea* mit Merochlorophaeasäure und 4'-O-Methylcryptochlorophaeasäure
- *novochlorophaea* mit Homosekikasäure und Sekikasäure.

Eine sichere Abgrenzung der ssp. *grayi* von den übrigen Sippen läßt sich nur über den Chemismus vornehmen. Sie besiedelt vorwiegend saure, nährstoffreiche Habitats wie lückige Zwergstrauchheiden und Trockenrasen. Die Sippen mit dem Hauptinhaltsstoff Fumarprotocetrarsäure können nach morphologischen Merkmalen unterschieden werden und haben unterschiedliche Habitatpräferenzen (PAUS 1997).

Die sorediöse ssp. *chlorophaea* bevorzugt lehmig-sandige bis sandige Böden in Magerrasen, Sand- und Kiesgruben, Ruderalvegetation und allgemein stärker anthropogen belastete Standorte. Die warzig bis schollig berindete ssp. *pyxidata* hat eine breite ökologische Amplitude von sauren bis basenreichen Böden, scheint aber seltener zu sein als die ssp. *chlorophaea*. Die bereits im Gelände gut an ihrem aspektbestimmenden, rosettenartigen Primärthallus zu erkennende ssp. *pocillum* wächst auf kalkreichen Böden und Kalkgestein meist lichtreicher, besonnener Standorte wie Kalktrockenrasen oder auch Schwermetallrasen.

Im Rahmen floristischer Kartierungen werden die Sippen des *C. pyxidata* agg. oft nicht unterschieden. Auch historische Literaturangaben von *C. pyxidata* oder *C. chlorophaea* können nicht unkritisch übernommen werden. Hinzu kommt, daß die taxonomische Abgrenzung der Sippen allgemein umstritten ist und von den einzelnen Autoren unterschiedlich gehandhabt wird. In der vorliegenden Untersuchung wurde jede Sippe nachgewiesen und als solche erfaßt. Die unterschiedlichen Sippen waren durchweg häufig anzutreffen und sind aufgrund der besiedelten Habitats in NRW keineswegs als gefährdet einzustufen. Wegen der oben genannten Schwierigkeiten wurden die einzelnen Sippen in der Auswertung WIRTH (1995) folgend zu der Sammelart *C. pyxidata* agg. zusammengefaßt und in einer Fundpunktkarte dargestellt.

Cladonia ramulosa (With.) J. R. Laundon

Literatur: Beckhaus (1859), Breder (1991), Bremer et al. (1993), Bungartz & Ziemeck (1997, 1998), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), Muhle (1967), Müller (1949, 1965), Poetschke (1997), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth & Heibel (1998), Woelm (1986, 1988).

Herbar: 38: ESS, MSTR; hb. Brakel, Heibel, Mies, Raabe, Rehage, Rothschild, Woike.

Die äußerst vielgestaltige *C. ramulosa* ist auf offenen, sandigen Böden in lückigen Zwergstrauchheiden, Sandtrocken- und Schwermetallrasen, an Böschungen sowie zwischen Moosen auf verrottendem Holz, an der Stammbasis älterer Bäume und über Silikatgestein zu finden. In NRW ist die weit verbreitete Art relativ häufig. Es wird vermutet, daß sie aufgrund ihrer Variabilität in der Vergangenheit gelegentlich übersehen oder fehlbestimmt wurde und häufiger ist, als bislang dokumentiert (PAUS 1997, SCHLECHTER 1994).

Cladonia rangiferina (L.) Weber ex F. H. Wigg.

Literatur: Aschenberg (1906), Barckhausen (1775), Baruch (1901, 1902), Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Kümmel (1950), Lahm (1885), Laven (1942), v.d. Marck (1851), Müller (1949, 1965), Paus (1997), Savelsberg (1976), Schlechter (1994), Schumacher (1934), Sehlmeier (1845), Wirth (1993).

Herbar: H: MTB 5407/4 Ahrtal, Altenahr (Rheinland-Pfalz), Schumacher 1949; MSTR: Lippach, Müller 1859, Kr. Tecklenburg, Koppe 1936, MTB 4011 Münster, MTB 4119/2 Horn, Externsteine, Beckhaus, MTB 4218/2 Bad Lippspringe, Beckhaus 1846, Conze 1878, MTB 4319/3 Lichtenau,

MTB 4322/1 Beverungen, *Scheele* 1911, MTB 4616/3 Ramsbeck, *Müller*, MTB 4617/3 Bruchhauser Steine 1929, MTB 4717/1 Neuenhagen, *Koppe* 1936, MTB 4812/2 Östertalsperre, *Koppe* 1937, MTB 4816/2 Astenberg, *Beckhaus*, MTB 4913/3 Rüblinghausen, *Scheele* 1911, MTB 5208/4 Kessenich, *Dreesen, von Fürth*, MTB 5214/3 Burbach, *Koppe* 1934; **hb. Rothschuh**: MTB 5405/2 Mechernich, Abraumhalde Bleiwerk 1994.

Die Rentierflechte *C. rangiferina* besiedelt sandige Böden in lückigen Zwergstrauchheiden und lichten Kiefernwäldern in kühl-feuchten Lagen. Nach LAHM (1885) war sie in Westfalen „überall gemein“ und wurde hin und wieder auch fruchtend gefunden. Auch FINGERHUTH (1829) fand sie auf sandigem Boden in der Eifel häufig. Inzwischen ist die Art eine Seltenheit in NRW. Sie kommt in der Eifel nur noch in wenigen Exemplaren in Höhenlagen unter 300 m NN vor (SCHLECHTER 1994), und auch in Westfalen ist nur ein einziger Wuchsort im Diemeltal bei Bredelar bekannt (PAUS 1997).

Cladonia rangiformis Hoffm.

Literatur: Aschoff (1828), Beckhaus (1859), Bremer et al. (1993), Breuer (1971), Daniels & Geringhoff (1993), Fingerhuth (1829), Geringhoff & Daniels (1994), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Koppe (1955, 1962), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1962b, 1962c, 1965), Paus (1997), Poetschke (1997), Rütther (1967), Schlechter (1994), Wirth (1993).

Herbar: 35: ESS, MSTR; hb. Bungartz, Fellenberg, Heibel, Raabe, Rehage, Rothschuh, Woike.

Cladonia rangiformis ist durch den dünnstichtchromatographisch nachweisbaren Rangiformsäure-Komplex von ähnlichen Morphotypen von *C. furcata* s.l. zu unterscheiden (PAUS 1997). Entgegen den Untersuchungen von SCHLECHTER (1994) wurde das Fumarprotocetrarsäure-Chemosyndrom bei PAUS (1997) in Nordwestdeutschland nicht nachgewiesen und eine negative P-Reaktion als diagnostisch eingeschätzt. Die Art besiedelt kalk- oder basenreiche, mitunter auch schwermetallhaltige Böden. Sie wächst in lückigen Kalkmagerrasen, offenen Felstriften und steinigen Böschungen in sommerwarmer, trockener Lage und ist oft mit *C. furcata* ssp. *subrangiformis* vergesellschaftet (PAUS 1997). *C. rangiformis* hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in den Kalkgebieten der Eifel und des Weserberglandes. Im restlichen Gebiet kommt sie aufgrund der wenigen, geeigneten Habitate relativ selten vor.

Cladonia rei Schaer.

Literatur: Aptroot & Lumbsch (1985), Bremer (1990), Daniels & Geringhoff (1993), Geringhoff & Daniels (1994), Goos (1998), Heibel (1997), Hocke (1994), Jaletzke & Daniels (1995), Jensen (1995), Müller (1949, 1965), Poetschke (1997), Schlechter (1994), Thüs (1990), Woelm (1983).

Herbar: 60: ESS, MSTR, hb. Abts, Brakel, Heibel, Lumbsch, Rehage, Rothschuh, v.d. Weyer, Woike.

Cladonia rei besitzt im Gegensatz zu der ähnlichen und ebenfalls Fumarprotocetrarsäurehaltigen *C. subulata* Homosekikasäure als Hauptinhaltsstoff. Die Art ist sowohl morphologisch als auch ökologisch nur schwer von *C. subulata* zu unterscheiden (PAUS et al. 1993). Daher wurde die Bestimmung aller vorliegenden Belege von *C. rei* dünnstichtchromatographisch abgesichert. *C. rei* kommt relativ häufig an anthropogen gestörten Habitaten wie Rohböden, verdichteten Wegrändern, offenen steinigen Böschungen, in Sand- und Kiesgruben, auf Industriebrachen (z.B. Abraumhalden), an Bahndämmen, in Magerrasen, Schonungen und Ruderalvegetation vor. Sie ist zerstreut im gesamten Gebiet nachgewiesen und scheint nur wenig seltener zu sein als *C. subulata*.

Cladonia scabriuscula (Delise) Nyl.

Literatur: Hocke (1994), Jaletzke & Daniels (1995), Laven (1942), Muhle (1967), Müller (1949, 1965), Paus (1997), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992).

Herbar: 6: ESS, MSTR; hb. Bungartz, Heibel, Mies.

Cladonia scabriuscula unterscheidet sich von *C. furcata* s.l. durch kleiig-schuppige bis sorediöse Podetienspitzen (PAUS 1997). *C. scabriuscula* wurde für NRW erstmals von Laven (1942) in Bensberg und im Loopetal östlich Köln sowie in Monschau in der Eifel nachgewiesen. Die relativ trittresistente Art besiedelt oft nährstoffreichere, gestörte Standorte (PAUS 1997). Sie ist auf bemoostem Silikatgestein, an offenen Böschungen, auf Binnendünen, in Sand- und Kiesgruben, ruderalisierten Magerrasen und vergrasten Heiden zu finden. In NRW ist die Art zerstreut und vorwiegend in tieferen Lagen verbreitet.

Cladonia squamosa (Scop.) Hoffm. s.l.

Literatur: Bach (1993), Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Breder (1991), Bremer et al. (1993), Burrichter (1968), Heibel (1997, 1998), Heibel et al. (1998), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Koppe (1933, 1960), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1961, 1965), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1983, 1984b, 1985, 1988), Woike (1958).

Herbar: 59: ESS, HBG, MSTR; hb. Brakel, Heibel, Mies, Printzen, Raabe, Roths Schuh, Woike.

Von der auffallend schuppigen *C. squamosa* s.l. sind zwei Chemorassen bekannt. Die var. *squamosa* enthält Squamatsäure sowie akzessorisch Barbatsäure und reagiert negativ auf alle Tüpfeltests. Die seltenere var. *subsquamosa* enthält Thamnolsäure und reagiert deutlich K⁺ gelb. Die substratvage Art tritt bevorzugt an leicht beschatteten, luftfeuchten Habitaten auf. Sie besiedelt die Stammbasis von Laub- und Nadelbäumen, morsches Totholz, Nadelstreu, saure nährstoffarme Böden in Zwergstrauchheiden und bemooste Silikاتفelsen. In NRW kommt *C. squamosa* zerstreut mit Schwerpunkt in den niederschlagsreichen Lagen der Eifel und des Süderberglandes vor.

Cladonia strepsilis (Ach.) Grognot

Literatur: Brown (1994), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Müller (1949, 1961, 1965), Paus (1997), Schlechter (1994), Wirth (1993).

Herbar: 8: ESS; hb. Bungartz, Heibel, Mies.

Die polsterförmige, meist podetienlose *C. strepsilis* wächst auf exponierten Schieferfelsen und Felstriften, auf sauren Sand- und Kiesböden in lückigen Zwergstrauchheiden, offenen Sandtrockenrasen und lichten Kiefernwäldern. Die Art war früher in Nordwestdeutschland keineswegs selten und gewöhnlich auch fruchtend. Inzwischen hat sie nur noch wenige zerstreute Vorkommen aus individuenarmen Restpopulationen (PAUS 1997) und ist in NRW stark gefährdet.

Cladonia subulata (L.) Weber ex F. H. Wigg.

Literatur: Barckhausen (1775), Breder (1991), Bremer et al. (1993), Daniels & Geringhoff (1993), Heibel (1997, 1998), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Jaletzke & Daniels (1995), Jödicke & v.d. Weyer (1998), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Laven (1942), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1959b, 1961, 1965), Poetschke (1997), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1984b, 1985, 1988), Woike (1958).

Herbar: 99: ESS, HBG, MSTR; hb. Abts, Brakel, Bungartz, Heibel, Mies, Rehage, Roths Schuh, v.d. Weyer, Woike.

Ähnlich *C. rei* kommt *C. subulata* an offenen, gestörten Habitaten wie Straßenböschungen und Ruderalstellen, aber auch auf nährstoffarmen Substraten in sauren Magerrasen und lückigen Zwergstrauchheiden vor. Die Flechte ist in NRW ziemlich häufig und in allen Naturräumen verbreitet. Eine Gefährdung ist derzeit auszuschließen.

Cladonia sulphurina (Michx.) Fr.

Literatur: Lumbsch (1991b).

Herbar: **MSTR**: MTB 4218/2 Bad Lippspringe, *Beckhaus* 1860, 1876.

Cladonia symphyarpa (Flörke) Fr.

Geländedaten: MTB 5606/4 Mühlenberg bei Niederehe 1996 (Wirth).

Literatur: Breuer (1971), Koppe (1955), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959a, 1959b, 1962c, 1965), Paus (1997), Schlechter (1994).

Herbar: **ESS**: MTB 5605/2 Eifel, Kalvarienberg, *Feige & Lumbsch* 1990; **MSTR**: MTB 4816/2 Astenberg, *Beckhaus*; **hb. Fellenberg**: MTB 4813 NSG Elberskamp südl. Heggen 1997; **hb. Heibel**: MTB 4416/4 NSG Wiesenberg 1996, MTB 4914/3 NSG Ehemaliges Grubengelände Littfeld östl. Kreuztal 1997, MTB 5606/2 Ahrdorf nördl. Üxheim 1997; **hb. Raabe**: MTB 4221/4 Höxter, Ottbergen, Stockberg 1998, MTB 4420/4 Warburg, Ossendorf, Schanze 1998, MTB 4619/1 Marsberg, an der Straße Canstein - Leitmar 1998.

Bei *C. symphyarpa* sind meist nur die auffälligen Primärschuppen und selten kleine, unscheinbare Podetien entwickelt. Die calcicole Flechte besiedelt exponierte, warm-trockene Standorte auf flachgründigen, steinigen Böden in Kalkmager- und Schwermetallrasen. Entsprechend ihrer Bindung an basische Habitats ist sie in NRW auf Kalkstandorte in der Eifel, im Sauerland und im Weserbergland beschränkt und demzufolge relativ selten. Aufgrund der Gefährdung magerer Kalkstandorte in NRW durch sukzessive Verbuschung, Eutrophierung und anderweitige Nutzung ist *C. symphyarpa*, ähnlich einigen anderen calciphilen Flechten, stark vom Aussterben bedroht.

Cladonia turgida Hoffm.

Literatur: Fingerhuth (1829).

Die von Fingerhuth unter dem Synonym *Capitularia parecha* aufgeführte, selten auf Waldböden in der Eifel vorkommende Flechte ist nicht durch Herbarbelege abgesichert. Nach POELT (1969) ist die Strauchflechte auf Sand- und Heideböden des borealen Florengbietes und dessen mitteleuropäischen Ausläufern verbreitet, so daß Funde auf Waldböden unwahrscheinlich sind. Die unbelegte Literaturangabe wird für NRW nicht berücksichtigt.

Cladonia uncialis ssp. biuncialis (Hoffm.) M. Choisy

Literatur: Aschenberg (1906), Barckhausen (1775), Baruch (1902a), Breder (1991), Bremer (1990), Burckhardt & Burgsdorf (1962), Burrichter (1968), Fingerhuth (1829), Genth (1836), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Koppe (1933, 1960), Lahm (1885), Laven (1942), v.d. Marck (1851), Muhle (1967), Müller (1949, 1959b, 1965), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), v.d. Weyer (1996), Wirth (1993), Woelm (1985, 1988).

Herbar: 41: **ESS**, **MSTR**; **hb.** Abts, Brakel, Düll, Heibel, Lumbsch, Mies, Rehage, Rothschild, v.d. Weyer, Woike.

Bei *Cladonia uncialis* werden zwei Chemorassen unterschieden. Die ssp. *uncialis* enthält Usninsäure, die ssp. *biuncialis* enthält zusätzlich Squamatsäure. In Nordwestdeutschland wurde bisher ausschließlich die ssp. *biuncialis* nachgewiesen, die vorwiegend in ozeanischen und suboceanischen Gebieten verbreitet ist (PAUS 1997). *C. uncialis* besiedelt sehr saure, nährstoffarme Sandböden und ist in Sandtrocken- und Schwermetallrasen, lückigen Zwergstrauchheiden, auf sonnigen Schieferhängen, exponierten Silikatfelstritten und in lichten Nieder- und Nadelwäldern zu finden. Sie ist sowohl im Tiefland als auch in montanen Lagen relativ häufig, jedoch vorwiegend an naturnahe, relativ stabile Standorte gebunden (PAUS 1997).

Cladonia zopfii Vain.

Geländedaten: MTB 4716/4 Renautal bei Jagdschloß Siedlinghausen 1985 (Westf. AK).

Literatur: Hocke (1994), Muhle (1967), Paus (1997).

CLAUZADEA

Clauzadea chondrodes (A. Massal.) Clauzade & Roux

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4611/2 Lethmate, *Nitschke* 1870.

Clauzadea immersa (Hoffm.) Hafellner & Bellem.

Literatur: Fingerhuth (1829), Koppe (1955), Lahm (1885), Müller (1959b, 1965).

Herbar: **MSTR**: MTB 4011/1 Nienberge, MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, *Beckhaus* 1869, MTB 4316/1 Pöppelsche, *Müller*.

Clauzadea metzleri (Körb.) Clauzade & Roux ex D. Hawksw.

Literatur: Hocke (1994), Koppe (1955), Lahm (1885), Müller (1959b, 1962c, 1965).

Herbar: **MSTR**: MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1858, MTB 4710/2 Rheine, *Lahm*.

Clauzadea monticola (Schaer.) Hafellner & Bellem.

Literatur: Heibel (1997, 1998), Heibel et al. (1998), Jensen (1995), Klement (1959), Lahm (1885), Müller (1949, 1959b, 1965), Woelm (1988).

Herbar: 15: ESS, **MSTR**; hb. Heibel, Jensen, Lumbsch.

Die euryöke Krustenflechte *C. monticola* besiedelt zahlreiche kalkhaltige natürliche oder anthropomorphe Gesteinsarten. Im Habitus und in der Substratwahl ähnelt sie *Sarcogyne regularis*, besitzt jedoch im Gegensatz zu dieser 8-sporige Asci. Auch wird sie oft mit der ähnliche Habitats besiedelnden *Lecidella stigmataea* verwechselt, welche keinerlei rotbraune Färbung im Apothecium zeigt und ein farbloses statt rotbraunes Hypothecium aufweist (PURVIS et al. 1992). Im vorigen Jahrhundert gehörte sie in Westfalen zu den „im ganzen Gebiet verbreiteten, häufiger vorkommenden Arten“ (LAHM 1885). Die Flechte ist zerstreut über ganz NRW nachgewiesen und zumindest an anthropogenen Standorten sicher häufiger, als bislang dokumentiert.

CLIOSTOMUM

Die der Gattung *Cliostomum* angehörenden Arten haben meist auffallend dunkle Pyknidien, elliptische bis kugel- oder tropfenförmige Konidien, biatorine Apothecien, einen Ascus vom *Biatora*-Typ und zweizellige Sporen (EKMAN 1997). *Cliostomum*-Arten können mit Arten der *Lecanora symmicta*-Gruppe und mit Vertretern der Gattungen *Bacidia*, *Bacidina*, *Biatora*, *Catillaria*, *Lecania* und *Tylothallia* verwechselt werden. Die Unterschiede zwischen diesen Gattungen sind bei EKMAN (1996, 1997) und PRINTZEN (1995) dargestellt.

Cliostomum corrugatum (Ach.: Fr.) Fr.

Literatur: Beckhaus (1856b, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Verheyen & Woelm (1992).

Herbar: **MSTR**: MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus* 1858, MTB 4121/3 Marienmünster, *Beckhaus* 1857, MTB 4121/4 Höxter, Heiliggeistholz, *Beckhaus* 1860, MTB 4218/2 Bad Lippespringe, *Beckhaus*.

Cliostomum griffithii (Sm.) Coppins

Literatur: Lahm (1885), Mies (1993), Müller (1959b, 1962a, 1965).

Herbar: **MSTR**: MTB 4710/2 Rheine, *Nitschke*; **UPS**: MTB 3610/4 in der Nähe des Schlosses Bentlage, *Lahm*; **hb.** **Mies**: MTB 5505/3 Blankenheim, Recher Hof 1990.

Die corticole *C. griffithii* wächst vorwiegend auf mäßig saurer Rinde, selten auch auf Holz oder Silikatgestein. Sie bevorzugt relativ trockene, sonnenexponierte bis halbschat-

tige Habitate, wird jedoch auch an luftfeuchten und vollbeschatteten Standorten gefunden (EKMAN 1997). Im vorigen Jahrhundert wurde sie nur an Eichenrinde beim Schloß Bentlage nahe Rheine gesammelt und im Exsikkat ausgegeben (LAHM 1885). Später sammelte MÜLLER (1959b, 1962a, 1965) die Flechte auf Holz, *Fagus*-Rinde sowie auf *Vaccinium*-Zweigen bei Monschau in der Eifel. Die jüngsten Funde der selten in NRW nachgewiesenen Flechte stammen aus der Nähe von Blankenheim in der Eifel (hb. Mies) und aus dem Stadtgebiet von Köln (MIES 1993).

COLLEMA

Die Gattung *Collema* umfaßt olivbraune bis schwarze Blaualgenflechten mit Cyanobakterien der Gattung *Nostoc*, welche im Gegensatz zu der Gallertflechtengattung *Leptogium* keinen äußeren, zelligen Cortex besitzen (DEGELIUS 1954). Die in NRW nachgewiesenen obligat corticolen *Collema*-Arten (*C. fasciculare*, *C. fragrans*, *C. furfuraceum*, *C. nigrescens* und *C. occultatum*) gelten inzwischen alle als ausgestorben. Die meist auf Silikatgestein wachsende, fakultativ corticole *C. flaccidum* ist vom Aussterben bedroht. Alle übrigen Vertreter der Gattung bevorzugen Kalkgestein und kalkhaltigen Boden als Substrat und sind in NRW außerhalb der Kalkgebiete relativ selten oder fehlend.

Collema auriforme (With.) Coppins & J. R. Laundon

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Jensen (1995), Lahm (1885), Schmidt (1992).

Herbar: 17: HBG, MSTR; hb. Mies, Woike.

Collema auriforme (syn. *C. auriculatum*) wächst zwischen Moosen auf kalkhaltigem Boden und über Kalkgestein in sehr feuchten, schattigen Habitaten. Sie wurde im vorigen Jahrhundert von BECKHAUS (1856a, 1859) und LAHM (1885) an verschiedenen Kalkstandorten im Weserbergland, im Lipperland sowie im Hönnetal gesammelt. Aktuell kommt sie zerstreut in Kalkgebieten vor, so im NSG Hofermühle bei Ratingen (JENSEN 1995), am Steinberg bei Bestwig (hb. Mies), im Hönnetal bei Balve, am Schloß Bilstein bei Kirchhundem, an der Burg Schnellenberg bei Attendorn (Westf. AK) sowie im Raum Marsberg (SCHMIDT 1992).

Collema callopismum A. Massal.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: H: MTB 4010/1 Baumberg bei Schapdetten; MSTR: MTB 3811/1 Emsdetten.

Die sehr kleinen, krustigen bis schuppigen Lager von *C. callopismum* wurden im letzten Jahrhundert nur selten auf Kalkgestein in Westfalen gefunden (LAHM 1885). Die Art wuchs im Weserbergland am Weinberg bei Höxter und an den Leitmarschen Klippen bei Marsberg, weiter im Hönnetal bei Balve (LAHM 1885) sowie im Münsterland am Baumberg bei Schapdetten (H) und in Emsdetten (MSTR). Seit dieser Zeit wurde die Flechte in NRW nicht wiedergefunden und gilt als ausgestorben.

Collema coccophorum Tuck.

Literatur: Schlechter (1994).

Collema crispum (Huds.) Weber ex F. H. Wigg.

Literatur: Baruch (1902a, 1902b), Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Daniels & Geringhoff (1994), Degelius (1954), Fingerhuth (1829), Jensen (1995), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1959a, 1962a, 1965), Schlechter (1994), Thüs (1990), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: 31: ESS, H, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Jensen, Raabe, Woike.

Collema crispum besiedelt basische Kalk- bis subneutrale Silikatsubstrate und kommt vorwiegend an anthropogenen Standorten wie staubimprägnierten Bruchsteinmauern aus Kalkstein, Grauwacke und Buntsandstein und auf Mörtelfugen von Ziegelsteinmauern vor. Seltener wächst sie terrestrisch auf offenen Kalkböden, in übererdeten Kalkfessspalten sowie auf lehmig-sandigem Boden in lückigen Silikatmagerrasen. In der Eifel ist die Art lokal häufig (SCHLECHTER 1994). Ansonsten kommt sie in Kalkgebieten zerstreut und meist in kleinen Populationen im Bergischen Land (THÜS 1990, hb. Heibel, Jensen, Woike), im Hönnetal (ESS, hb. Brakel), im Sauerland (DANIELS & GERINGHOFF 1994) und im Weserbergland (hb. Raabe) sowie hemerochor vereinzelt auf Mauern in NRW vor. Im Vergleich zu früheren Vorkommen sind die Bestände von *C. crispum* vielerorts deutlich rückläufig (PAUS 1997).

Collema cristatum (L.) Weber ex F. H. Wigg.

Literatur: Baruch (1902a), Beckhaus (1856a, 1859), Degelius (1954), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1959a, 1959b, 1962c, 1965), Schlechter (1994).

Herbar: 19: ESS, MSTR; hb. Mies.

Collema cristatum besiedelt exponierte Kalkfelsen und Kalkblöcke in Kalkmagerrasen. Sie war im vorigen Jahrhundert „im gebirgigen Teile des Gebietes [Westfalens] ziemlich verbreitet“ (LAHM 1885) und wurde vorwiegend im Weserbergland und im Iserlohner Raum gesammelt (MSTR). Rezent wurde die Flechte in Westfalen nicht mehr nachgewiesen. In der Eifel wurde sie von MÜLLER (1949, 1952/53, 1959a, 1959b, 1962c, 1965) stellenweise häufig, lokal sogar sehr häufig auf Kalk gefunden. Auch hier sind die Bestände der Art deutlich zurückgegangen. Sie kommt aktuell nur noch selten auf den Kalktriften in der Eifel vor und ist durch die sukzessive Verbuschung der Habitate gefährdet (SCHLECHTER 1994).

Collema fasciculare (L.) Weber

Literatur: Beckhaus (1856a), Fingerhuth (1829), Sehlmeier (1845).

Collema flaccidum (Ach.) Ach.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Degelius (1954), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), v.d. Marck (1851), Müller (1949, 1952/53, 1962b, 1965), Schlechter (1994).

Herbar: H: MTB 4816/2 Kahler Asten, Lehr 1936, MTB 5408/3 Ahrtal, Dernau, Flögel & Will 1881; MSTR: Kr. Olpe, Koppe 1929, MTB 4615/3 Calle, Koppe 1936, MTB 4617/3 Brilon, Bruchhauser Steine, Beckhaus, MTB 4817/1 Winterberg, Müller, Winterberg, Koppe 1936, 1937; hb. Woike: MTB 5214/4 Winterbachtal bei Oberdreselndorf 1965, MTB 5507/2 Ahrtal, Hönningen (Rheinland-Pfalz) 1963.

Die leicht zu erkennende *C. flaccidum* unterscheidet sich von anderen membranösen Arten der Gattung durch ihre schuppenförmigen Isidien (DEGELIUS 1954). In submontaner bis montaner Lage besiedelt sie nackte oder bemooste, subneutrale Felsen und Mauern (Grauwacke, Sandstein, Schiefer, seltener Kalk) sowie selten auch bemooste Laubbaumrinde. Sie bevorzugt feucht-schattige, manchmal sickerfeuchte, geschützte Standorte. Im vorigen Jahrhundert wurde die Art hauptsächlich im Sauerland, im Weserbergland (BECKHAUS 1856a, 1857, 1859, LAHM 1885, v.d. MARCK 1851) sowie in der Eifel (FINGERHUTH 1829) nachgewiesen und galt stellenweise als „gemein“. Mitte diesen Jahrhunderts wurde sie nur noch einmal im Winterbachtal bei Burbach im Siegerland (hb. Woike) und an wenigen Standorten in der Eifel gesammelt (MÜLLER 1949, 1952/53, 1962b, 1965). Die wenig toxtolerante Art (WIRTH 1991) ist inzwischen äußerst selten geworden und nur einmal aktuell aus Ohlerath in der Eifel belegt (SCHLECHTER 1994).

Collema fragrans (Sm.) Ach.

Literatur: Beckhaus (1859), Degelius (1954), Lahm (1885).

Herbar: **H:** MTB 4011/2 an einer alten Pappel bei Doors, *Fuisting*, MTB 4012/1 an der Sudmühle unterhalb Handorf, *Wilms*; **MSTR:** MTB 4011 Münster, *Beckhaus* 1859, 1874, MTB 4220/3 Bad Driburg, *Beckhaus* 1857, MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, *Beckhaus* 1858, 1874.

Die corticole *C. fragrans* wächst auf subneutraler Rinde alter Laubbäume an meist schattigen, luftfeuchten Standorten. Sie war im vorigen Jahrhundert in Westfalen in der Ebene „ziemlich häufig, besonders in den Furchen und Ritzen alter Weiden und Pappeln“ und fruchtete fast immer reichlich (LAHM 1885). Die teilweise von DEGELIUS (1954) überprüften Funde stammen aus der Umgebung von Bonn, Münster, Bad Driburg und Höxter. Die Art gilt in weiten Teilen Deutschlands als ausgestorben (WIRTH et al. 1996), was vor allem ihrer geringen Toxitoleranz gegenüber starker Luftverunreinigung und sauren Niederschlägen zuzuschreiben ist.

Collema furfuraceum (Arnold) Du Rietz

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 3819/3 Valdorf, *Beckhaus*, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1859, MTB 4316/1 Lippstadt, *Müller* 1856.

Collema fuscovirens (With.) J. R. Laundon

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Degelius (1954), Fingerhuth (1829), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Koppe (1955, 1962), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1959b, 1962b, 1965), Schlechter (1994), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: **H:** MTB 4617/2 alter Kalksteinbruch bei Brilon, *Lehr* 1936; **MSTR:** MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1842, 1858, 1861, 1868; **hb. Lumbsch:** MTB 4122/3 Räuschenberg, Nachtigall 1987.

Collema fuscovirens siedelt auf exponierten Kalksteinfelsen sowie kalkstaubbeeinflussten Mauerkronen und Kalkmörtelfugen von Bruchsteinmauern. Sie wurde im vorigen Jahrhundert bei Höxter im Weserbergland, bei Balve im Hönnetal (LAHM 1885) sowie bei Losheim, Münstereifel und Frauenkron in der Eifel gefunden (FINGERHUTH 1829). Auch die neueren Nachweise konzentrieren sich neben zwei Funden im Münsterland (HOCKE 1994, HOCKE & DANIELS 1993) auf die Kalkgebiete des Weserberglandes (hb. Lumbsch) und der Eifel (SCHLECHTER 1994, WIRTH 1993, WIRTH & HEIBEL 1998).

Collema limosum (Ach.) Ach.

Literatur: Degelius (1954), Koppe (1961), Lahm (1885), Müller (1965).

Herbar: **MSTR:** MTB 4222/1 Höxter, Grüne Mühle, *Beckhaus* 1853, 1876, Höxter, Galgstieg, *Beckhaus* 1867, 1869, Höxter, Kringel, *Beckhaus* 1867; **hb. Heibel:** MTB 3611/4 Kalksteinbruch bei Uffeln, *Mies & Heibel* 1996; **hb. Raabe:** MTB 3817/2 Bünde, Doberg 1998, MTB 4420/3 Warburg, Scherfede, NSG Hellberg 1998, MTB 4421/4 Borgentreich, Wacholderberg 1998; **hb. Woike:** MTB 4708/3 Gruiten, Kalksteingrube 7 1984.

Collema limosum unterscheidet sich von den anderen Vertretern der *C. tenax*-Gruppe durch die relativ großen, zu viert im Ascus liegenden Sporen und den undifferenzierten, membranartigen Thallus (DEGELIUS 1954). Sie besiedelt nackte oder bemooste Kalkerde an Wegrändern, Böschungen, Ton- und Lehmgruben und auf übererdetem Mauerwerk in mehr oder weniger offenen Habitaten. Die konkurrenzschwache Pionierflechte ist in NRW nur vereinzelt und sehr selten nachgewiesen, wird jedoch vermutlich häufig übersehen (WIRTH 1995). LAHM (1885) erwähnt sie als selten aus der Nähe von Höxter, Münster und Bonn. KOPPE (1961) sammelte sie im Hönnetal bei Balve, MÜLLER (1965) in Zül-pich, Münstereifel, Urft und Nideggen in der Eifel. Aktuell ist die Flechte nur von wenigen Fundorten in NRW bekannt. Sie wächst auf Kalkmagerrasen in der Nähe von Warburg und Bünde (hb. Raabe), in einem alten Kalksteinbruch bei Uffeln (hb. Heibel) und

in einer aufgelassenen Kalksteingrube bei Haan-Gruiten (hb. Woike).

Collema multipartitum Sm.

Literatur: Lahm (1885).

Collema nigrescens (Huds.) DC.

Literatur: Baruch (1902a, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Sehl-meyer (1845).

Collema occultatum Bagl.

Literatur: Degelius (1954), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4011 Münster 1869, MTB 4220/3 Bad Driburg, *Beckhaus* 1865, MTB 4222/1 Bollerbach 1861, 1864, 1865, Corvey, *Beckhaus* 1858, 1865, 1869.

Collema polycarpon Hoffm.

Literatur: Lahm (1885), Müller (1955, 1959a, 1959b, 1961, 1962b, 1962c, 1965).

Collema tenax (Sw.) Ach.

Literatur: Baruch (1902a, 1902b, 1903), Beckhaus (1856a, 1859), Breuer (1971), Daniels & Geringhoff (1994), Degelius (1954), Fingerhuth (1829), Heibel (1997, 1998), Hocke (1994), Klement (1959), Koppe (1955, 1962), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959a, 1959b, 1961, 1962b, 1962c, 1965), Paus (1997), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845), Wirth (1993).

Herbar: 64: ESS, HBG, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Mies, Raabe, Woike.

Bei *C. tenax* sind Thallusgröße, -dicke und -farbe, Größe und Form der Loben, das Auftreten von Isidien, die Apothecienanzahl und -größe sowie die Sporenform sehr variabel (DEGELIUS 1954). Bezüglich Habitus und anatomischer Merkmale handelt es sich um die variabelste Art der Gattung. Sie wächst auf tonigen, lehmig-sandigen und zum Teil schwermetallhaltigen offenen Böden, die alle mehr oder weniger kalkhaltig sind. Gegenüber höheren Pflanzen ist *C. tenax* konkurrenzwach und verschwindet, sobald der Phanerogamenbewuchs zunimmt. *C. tenax* ist die am weitesten verbreitete terricole Art der Gattung in Europa (DEGELIUS 1954). Entsprechend ihrer Substratpräferenz kommt *C. tenax* bevorzugt in den Kalkgebieten von NRW vor, wo sie lokal noch relativ häufig auftritt. Außerhalb der Kalkgebiete wird sie relativ selten, zerstreut im Gebiet gefunden.

COPPINSIA

Coppinsia minutissima Lumbsch & Heibel

Herbar: **ESS, hb. Heibel:** MTB 5114/4 NSG Grube Neue Hoffnung bei Wilgersdorf, *Guderley & Heibel* 1998.

Coppinsia minutissima ist eine sehr unscheinbare, kleine Krustenflechte, die Moose, Detritus und Erdboden an schwermetallreichen Standorten besiedelt. Sie wurde erst kürzlich als neue Art aus Großbritannien beschrieben, wo sie auf alten Erzminen und an Eisenbahntrassen gefunden wurde (LUMBSCH & HEIBEL 1998). Bei der Suche nach der ebenfalls schwermetallzeigenden *Vezdaea leprosa* wurde sie auf einem von *Vezdaea* besiedelten Moospolster des NSG Grube Neue Hoffnung bei Wilnsdorf zufällig entdeckt (HEIBEL & LUMBSCH 1998). Von der morphologisch ähnlichen *Vezdaea* unterscheidet sie sich durch ihren Ascustyp und die fast kugelförmigen Sporen. Dies ist der bislang einzige deutsche Beleg von *Coppinsia minutissima*. Bei intensiver Suche an entsprechenden Habitaten sind jedoch weitere Funde der Art in Europa zu erwarten.

CRESPONEA

Cresponea premnea (Ach.) Egea & Torrente

(syn. *Lecanactis premnea*)

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4119/2 Horn, Externsteine, Beckhaus 1856, 1858, 1861.

CRESPORHAPHIS

Cresporhaphis wienkampii (J. Lahm ex Haszl.) M. B. Aguirre

Literatur: Lahm (1885).

CYBEBE

Cybebe gracilenta (Ach.) Tibell

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 3917 Bielefeld, Beckhaus 1860, MTB 4222/1 Höxter, Felsenkeller, Beckhaus 1864, 1869.

CYPHELIUM

Cyphelium inquinans (Sm.) Trevis.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Lahm (1885), Tibell (1971).

Herbar: **H**: MTB 4011 Münster, Wilms 1863 (conf. Tibell), 4011/4 Münster-Hiltrup (conf. Tibell), MTB 4012/1 in der Mauritz-Heide bei der Dyckburg, Wilms (conf. Tibell), MTB 4012/3 am Wege von Münster nach Wolbeck, Nitschke 1861 (conf. Tibell); **HBG**: MTB 4012/3 Weg von Münster nach Wolbeck, Nitschke 1861; **MSTR**: MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, Beckhaus 1866, 1867, MTB 4119/2 Horn, Beckhaus 1860, MTB 4217/1 Delbrück, Beckhaus 1868, MTB 4218/2 Bad Lippspringe, Beckhaus 1861, MTB 4221/2 Heiligenberg, Beckhaus 1859, MTB 4816/2 Astenberg, Beckhaus 1859.

Cyphelium inquinans besiedelt die Stirnflächen von Weidezaunpfosten und alte Bretter aus Eichenholz. Obwohl sie im vorigen Jahrhundert in Westfalen „besonders in der Ebene überall gemein“ war (LAHM 1885), wurde sie in diesem Jahrhundert in NRW nicht mehr nachgewiesen. Sie ist heute vorwiegend in küstennahen Lagen Norddeutschlands verbreitet und auf alten, verwitterten Zaunpfählen in extensiver Agrarlandschaft zu finden (LINDERS 1988).

Cyphelium notarisii (Tul.) Blomb. & Forssell

Literatur: Tibell (1971).

Cyphelium tigillare (Ach.) Ach.

Literatur: Beckhaus (1857, 1859), Lahm (1885), Sulma (1935).

Herbar: **MSTR**: MTB 4119/2 Horn, Externsteine, Beckhaus 1858, MTB 4217/1 Delbrück, Beckhaus 1856.

CYSTOCOLEUS

Cystocoleus ebeneus (Dillwyn) Thwaites

Literatur: Heibel et al. (1998), Koppe (1937, 1956), Laven (1942), Lumbsch (1991b), Müller (1949,

1961, 1965), Schlechter (1994), Verheyen & Woelm (1992), Wirth & Heibel (1998), Woike (1990).
Herbar: 49: ESS, HBG, MSTR; hb. Bungartz, Düll, Heibel, Lumbsch, Woike.

Die schwarzbraune Haarflechte *C. ebeneus* ist mikroskopisch an den schräg verlaufenden, verzweigten Pilzhyphen von der äußerlich ähnlichen *Racodium rupestre* zu unterscheiden. Ökologisch haben beide Arten ähnliche Ansprüche, denn sie besiedeln schattige Silikatfelsen in luftfeuchten Lagen und sind nicht selten im Cystocoleo-Racodietum vergesellschaftet. *Cystocoleus ebeneus* wächst vorwiegend in höheren Mittelgebirgslagen auf Tonschiefer, Buntsandstein, Quarz und Grauwacke und meidet das Tiefland. Aktuelle Nachweise stammen aus der Eifel und dem Süderbergland.

DERMATOCARPON

Dermatocarpon leptophyllum (Ach.) K. G. W. Lång

Literatur: Fingerhuth (1829).

Die von FINGERHUTH (1829) als *Endocarpon leptophyllum* als selten aus der Eifel (Baasem, Steinfeld) beschriebene Art läßt sich nicht anhand von Herbarbelegen überprüfen und bleibt daher für NRW unberücksichtigt.

Dermatocarpon luridum (With.) J. R. Laundon

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Genth (1836), Heibel et al. (1996), Lahm (1885), Müller (1949, 1955, 1965), Schlechter (1994), Woike (1990).

Herbar: 25: BONN, H, HBG, MSTR; hb. Düll, Heibel, Rothschuh, v.d. Weyer, Woike.

Das Vorkommen der genabelten, grünen Blattflechte *D. luridum* ist an überschwemmte oder sickerfeuchte Silikatblöcke in klaren, sauberen Mittelgebirgsbächen gebunden. Sie findet sich auch an zeitweise überrieselten Gesteinsblöcken in Böschungen und Abflurinnen. Als Besiedler ungestörter Habitats ist sie in den vergangenen Jahrzehnten durch Bachregulierung, Trockenlegung von Bächen und eine zunehmende Eutrophierung der Gewässer deutlich zurückgegangen und in NRW stark gefährdet. Fundorte der Flechte liegen im Bergischen Land bei Solingen, Remscheid und Burscheid (HEIBEL et al. 1996, WOIKE 1990), im Sauerland im Ebbegebirge (MSTR), im Westerwald im Nistertal bei Flögert (Rheinland-Pfalz, HBG), im Solling bei Höxter (BECKHAUS 1859, LAHM 1885) sowie in der Eifel im Rurtal bei Nideggen und Monschau (MÜLLER 1955, 1965, SCHLECHTER 1994, BONN).

Dermatocarpon meiophyllizum Vain.

Literatur: Müller (1949, 1955, 1965), Schlechter (1994).

Dermatocarpon miniatum (L.) W. Mann

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Hauck (1994), Koppe (1961), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1959a, 1959b, 1962b, 1962c, 1965), Schlechter (1994), Schmidt (1992), Sehlmeier (1845), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: 40: H, MSTR; hb. Brakel, Heibel, Rehage, Woike.

Im Gegensatz zu *D. luridum* siedelt die bereifte, graue Nabelflechte *D. miniatum* auch an eutrophierten Stellen auf trockenem Kalk- oder auf basischem Silikatgestein. Die Art wurde von LAHM (1885) als „vor allem in Gebirgsgegenden ziemlich verbreitet“ beschrieben und ist aus dem Weserbergland, dem Sauerland, dem Bergischen Land und der Eifel bekannt. Neuere Funde der insgesamt zurückgegangenen Art gibt es nur noch vereinzelt. Sie stammen aus der Eifel bei Monschau (hb. Heibel) und Schuld (Rheinland-Pfalz, SCHLECHTER 1994), aus dem Hönnetal bei Balve (SCHMIDT 1992), aus der Nähe von Paderborn (hb. Rehage) und aus dem Wesertal bei Heinsen (Niedersachsen, HAUCK 1994).

Dermatocarpon rivulorum (Arnold) Dalla Torre & Sarnth.

Literatur: Müller (1957a, 1961, 1965).

Die in kalten Bächen der Hochgebirge vorkommende Nabelflechte *D. rivulorum* wird von MÜLLER (1961) von Blöcken im Rurflußbett nahe Monschau angegeben. SCHLECHTER (1994) interpretiert Angaben von Müller als *D. luridum*. Diese Auffassung kann hier bestätigt werden. Zwei Belege von Müller (BONN) wurden von Heidmarsson zu *D. luridum* revidiert. Die Medulla der Proben reagiert auf Melzers Iod-Reagenz rot, wogegen *D. rivulorum* keine Reaktion auf das Reagenz zeigt (PURVIS et al 1992). *D. rivulorum* kommt folglich nicht in NRW vor.

DIBAEIS

Dibaeis baeomyces (L. fil.) Rambold & Hertel

Literatur: Aschenberg (1906), Aschoff (1828), Baruch (1901, 1903), Beckhaus (1856a), Breder (1991), Bremer et al. (1993), Brown (1994), Fingerhuth (1829), Heibel (1997, 1998), Heibel et al. (1998), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Lahm (1885), Laven (1942), v.d. Marck (1851), Muhle (1967), Müller (1949, 1959b, 1965), Paus (1997), Poetschke (1997), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1985, 1988).

Herbar: 38: ESS, H, MSTR; hb. Brakel, Bungartz, Düll, Heibel, Lumbsch, Mies, Raabe, Roths Schuh, Woike.

Die rosafrüchtige, weltweit verbreitete Gattung *Dibaeis*, die aufgrund unterschiedlicher Ascusstruktur und abweichender Flechteninhaltsstoffe erst kürzlich von der braunfrüchtigen Gattung *Baeomyces* generisch verselbständigt wurde (GIERL & KALB 1993), ist in Deutschland nur mit der Art *Dibaeis baeomyces* (syn. *Baeomyces roseus*) vertreten. Das krustige, graue Lager überzieht sauren, sandigen Erdboden in Heiden, Magerrasen und an offenen Wegrändern sowie mitunter auch übererdete Silikatfelsen. Oft ist nur der sterile Thallus entwickelt. Im vorigen Jahrhundert wurde die Art als „überall im Gebiet [Westfalen], in der Ebene gemein, im Gebirge viel seltener“ beschrieben (LAHM 1885). Die konkurrenzschwache Flechte ist in NRW vorwiegend in den niederschlagsreichen, höheren Lagen der Eifel, des Sauer- und Siegerlandes optimal entwickelt und bildet im Tiefland nur noch vereinzelte, individuenarme Populationen aus (PAUS 1997).

DIMERELLA

Dimerella humilis (Lahm) Grummann

Literatur: Lahm (1885).

Die von Lahm als *Gyalectella humilis* zitierte Flechte gehört nach WIRTH (1994) zu den problematischen und sehr wenig bekannten Arten und ist wahrscheinlich zu *Catillaria* zu stellen.

Dimerella pineti (Ach.) Vězda

Literatur: Beckhaus (1859), Bungartz & Ziemeck (1997, 1998), Lahm (1885), Linnemann (1995), Wirth (1993), Woelm (1988).

Herbar: 30: H, MSTR; hb. Heibel, Lumbsch, Mies, Thüs, Woike.

Früher als häufig bezeichnet (LAHM 1885), kommt die unscheinbare und leicht zu übersehende Art heutzutage zerstreut sowohl im Rheinland als auch in Westfalen an Baumrinde vor. Sie benötigt ausgeglichene Luftfeuchtigkeitsverhältnisse, scheint jedoch nicht besonders immissionsempfindlich zu sein. Die wachsfarbenen Apothecien wurden in NRW auf *Acer*, *Carpinus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Picea*, *Pinus*, *Populus*, *Quercus*, *Robinia*, *Sorbus* und *Salix* gefunden.

DIPLOICIA

Diploicia canescens (Dicks.) A. Massal.

Literatur: Beckhaus (1859), Klement (1956, 1959), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1954a, 1961, 1962b, 1965), Schindler (1937a), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Wirth (1973, 1993).

Herbar: 12: BONN, H, MSTR; hb. Woike.

Die placodioide Krustenflechte *D. canescens* besiedelt geschützte Vertikal- und Überhangflächen von basischem oder kalkhaltigem Silikatgestein und ist häufig auf anthropogenen Standorten wie alten Natursteinmauern zu finden. LAHM (1885) beschreibt sie als auf „Mauern, behauenen Steinen (Grabmonumenten), alten Bäumen [Eichen, Linden, Obstbäumen, Weiden] und altem Holze hin und wieder“ vorkommend und führt zahlreiche Funde aus Westfalen und dem Rheinland auf. Aktuelle Nachweise der Flechte in NRW sind jedoch rar und stammen aus dem Negertal im Sauerland (WIRTH 1973) und verschiedenen Orten in der Eifel (SCHLECHTER 1994, SCHMIDT 1992, WIRTH 1993).

DIPLOSCHISTES

Diploschistes muscorum (Scop.) R. Sant.

Literatur: Baruch (1901), Beckhaus (1856a, 1856b, 1859), Daniels & Geringhoff (1994), Hauck (1996), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1959a, 1959b, 1962b, 1962c, 1965), Paus (1997), Poetschke (1997), Schmidt (1991, 1992), Wirth (1993).

Herbar: 46: BONN, ESS, H, MSTR, UPS; hb. Heibel, Lumbsch, Poetschke, Raabe, Woike.

Diploschistes muscorum unterscheidet sich von der äußerlich ähnlichen *D. scruposus* durch konstant 4-sporige Asci, das Vorkommen auf Erde und Moosen sowie den Jugendparasitismus auf *Cladonia*-Primärthalli (LUMBSCH 1989). Sie wurde im vorigen Jahrhundert „nicht selten“ in Westfalen gefunden (LAHM 1885), ist jedoch aktuell nur von einigen Kalkmagerrasen in der Eifel, im Sauerland und im Weserbergland nachgewiesen.

Diploschistes scruposus (Schreb.) Norman

Literatur: Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1856a, 1856b), Fingerhuth (1829), Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Klement (1959), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1955, 1959a, 1959b, 1961, 1962b, 1962c, 1965), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973, 1993).

Herbar: 24: BONN, ESS, MSTR; hb. Heibel, Lumbsch, Woike.

Im Gegensatz zu der äußerlich ähnlichen *D. muscorum* besitzt *D. scruposus* 4- bis 8-sporige Asci, siedelt auf Silikatgestein und wird niemals parasitisch auf anderen Flechten gefunden (LUMBSCH 1989). LAHM (1885) beschreibt sie als „an verschiedenem Gestein, an altem Gemäuer, mitunter auch an altem Holze überall häufig“. Neuere Funde der Art stammen vorwiegend aus der Eifel und dem Süderbergland, wo sie exponierte Quarzit-, Buntsandstein- und Silikatschieferfelsen besiedelt.

DIRINA

Dirina stenhammari (Stenh.) Poelt & Follm.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885), Lumbsch (1989), Müller (1965), Wirth (1993).

Herbar: MSTR: MTB 3917 Bielefeld, Stadtberge, Beckhaus 1858, MTB 4220/3 Bad Driburg, Kleefenberg, Beckhaus 1859, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1857, 1858, Höxter, Weinberg, Beckhaus 1860; hb. Lumbsch: MTB 4122 Holzminden, Rauschenberg, Weinberg 1987, MTB 4516/3 Lörmecketal, Hoher Stein 1992.

Dirina stenhammari (syn. *D. massiliensis* f. *sorediata*) ist die sorediöse Parallelsippe zu der auf Meeresküstenfelsen verbreiteten, fertilen *D. massiliensis*. Einige Autoren behandeln sie als eigene Art (WIRTH 1995), andere interpretieren sie als sorediöse Form von *D. massiliensis* (TEHLER 1983). Sie besiedelt vertikale, regengeschützte Kalkfelsen an luftfeuchten Standorten und ist relativ selten für NRW nachgewiesen. BECKHAUS (1859) sammelte die Art mehrfach auf Kalkfelsen in Westfalen, benutzte aber wie LAHM (1885) den Namen *Arthonia lobata*, ein älterer Name von *A. endlicheri*. MÜLLER (1965) erwähnt sie als *Lecanactis stenhammari* von Dolomit im Schutzgebiet Stolzenburg und Munterley (Rheinland-Pfalz). Rezent ist die Art nur noch auf Kalkfelsen bei Höxter, am Hohen Stein bei Warstein (hb. Lumbsch) und im NSG Ahrschleife bei Altenahr (Rheinland-Pfalz, WIRTH 1993) nachgewiesen.

EIGLERA

Eiglera flavida (Hepp) Hafellner

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: ESS: MTB 5606/2 Steinbruch 1 km westl. Ahrhütte, Feige & Lumbsch 1990; H: MTB 4417/1 Büren, Lahm 1866; MSTR: MTB 4218/2 Bad Lippspringe, Beckhaus 1868, 1873, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1868, MTB 4417/1 Büren, Lahm 1864, 1866.

Die seltene Krustenflechte *E. flavida* wurde erst jüngst aus der Gattung *Aspicilia* abgetrennt (HAFELLNER 1984). Sie besiedelt Kalkgestein in kühlen Lagen (WIRTH 1995). Im vorigen Jahrhundert wurde sie in Westfalen bei Bad Lippspringe (MSTR), am Ziegenberg bei Höxter und am Kapellenberg bei Büren gesammelt (LAHM 1885). Die einzige aktuelle Aufsammlung stammt aus einem Kalksteinbruch nahe Ahrhütte in der Eifel (ESS).

ENDOCARPON

Endocarpon pusillum Hedw.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Genth (1836), Heibel et al. (1996), Koppe (1955), Lahm (1885), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: HBG: MTB 5211/2 Siegfelsen bei Rosbach, Schumacher 1954; MSTR: MTB 4021/1 Lügde, Beckhaus 1860, MTB 4222/1 Höxter, Grüne Mühle, Beckhaus 1858, 1860, 1864, 1869, Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1865, MTB 4414/2 Soest, Beckhaus 1865, MTB 4417/1 Büren, Beckhaus 1860, MTB 4520/2 Warburg, Beckhaus 1856, 1885, 1886; hb. Raabe: MTB 4520/4 Diemelstadt, Iberg 1998; hb. Woike: MTB 4707/4 Neandertal 1996, MTB 4708/3 Düsseler Mühle 1977, Kalksteingrube 7 bei Haan-Gruiten 1986.

Endocarpon pusillum unterscheidet sich von der äußerlich ähnlichen *E. adscendens* durch die angedrückten Lagerschuppen, die unterseits mit Rhizinen versehen sind und durch die 2-sporigen Asci (PURVIS et al. 1992). Sie wächst auf Erde in lückigen Kalkmagerrasen und in überderten Kalkfelsspalten. BECKHAUS (1856a, 1859) und LAHM (1885) sammelten die Art als *Dermatocarpon schaeferi* bzw. *D. pusillum* „fast nur im gebirgigen Teile“ von Westfalen, wo sie „namentlich auf Erde über Mauern nicht gerade selten“ war. Inzwischen ist sie in NRW durch die Reduzierung geeigneter Habitate deutlich zurückgegangen und nur noch von wenigen Kalkstandorten aktuell belegt (hb. Raabe, Woike).

ENTEROGRAPHA

Enterographa crassa (DC.) Fée

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: HBG, MSTR: MTB 4012/3 Wolbecker Tiergarten bei Münster, Fuisting, Nitschke, Lahm 1861.

Die epiphytische Krustenflechte *E. crassa* wurde nur im vorigen Jahrhundert im Wolbecker Tiergarten bei Münster an *Carpinus* und *Fagus* gesammelt (HBG, MSTR). Bereits LAHM (1885) bemerkte einen Rückgang der Flechte im Laufe seiner Tätigkeit. Inzwischen scheint die Art in NRW ausgestorben zu sein.

Enterographa hutchinsiae (Leight.) A. Massal.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **HBG, MSTR:** MTB 5309 Bonn, Siebengebirge, *Dreesen* 1862.

Von der ozeanischen *E. hutchinsiae*, die schattige Silikatfelsen und glatte Baumrinde in luftfeuchten Habitaten besiedelt, gibt es nur einen Nachweis aus dem letzten Jahrhundert. Dreesen fand die inzwischen wohl ausgestorbene Krustenflechte 1862 im Siebengebirge bei Bonn (LAHM 1885, HBG).

Enterographa zonata (Körb.) Källsten

Literatur: Lahm (1885), Wirth (1973), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: **MSTR:** MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus*, MTB 4716/4 Siedlinghausen, *Nitschke*; **hb. Mies:** MTB 4616/2 Elpetal, Bestwig-Ostwig 1991.

Die saxicole Krustenflechte *E. zonata*, bei manchen Autoren auch als *Opegrapha zonata* (PURVIS et al. 1992) geführt, besiedelt vertikale und überhängende, harte Silikatfelsen, seltener auch glattrindige Bäume in luftfeuchten, schattigen, kühlen Habitaten. Sie wurde im vorigen Jahrhundert an den Quarzporphyrfelsen Bruchhauser Steine bei Brilon, an den Sandsteinfelsen Externsteine bei Horn, an den Hypersteinhfelsen (Magnesium-Eisen-Silikat) bei Siedlinghausen und an Sandstein bei Tecklenburg gefunden (LAHM 1885, MSTR). An den Bruchhauser Steinen wurde sie auch jüngst noch nachgewiesen (WIRTH 1973). Weitere aktuelle Funde stammen aus dem Elpetal bei Bestwig im Sauerland (hb. Mies) und aus Schuld in der Eifel (Rheinland-Pfalz, WIRTH & HEIBEL 1998).

EOPYRENULA

Eopyrenula leucoplaca (Wallr.) R. C. Harris

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885).

Herbar: **H:** MTB 4011/1 Nienberge, *Wilms* (conf. Aptroot), MTB 4012/1 bei Handorf, *Lahm* (conf. Aptroot); **MSTR:** MTB 4011/1 Nienberge 1859, MTB 4011 Münster 1861, MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus* 1857, MTB 4222/1 Höxter, *Beckhaus* 1867, Höxter, Weinberg, *Beckhaus* 1857, MTB 4222/3 Amelunxen, *Beckhaus* 1857.

Die auf glattrindigen Laubbäumen in alten Wäldern wachsende *E. leucoplaca* ist mehrfach aus Westfalen belegt (H, MSTR) und wird auch für die Eifel erwähnt (FINGERHUTH 1829). Sie gilt in ganz Deutschland inzwischen als ausgestorben (WIRTH et al. 1996).

EPILICHEN

Epilichen scabrosus (Ach.) Clem.

Literatur: Lahm (1885).

EVERNIA

Evernia divaricata (L.) Ach.

Literatur: Fingerhuth (1829).

In der nicht überprüfbaren Publikation aus dem letzten Jahrhundert schreibt FINGERHUTH

(1829) zu der Art: „In arboribus, locis montosis, prope Kronenburg“. Der Fundort liegt an der Südgrenze von NRW in der Eifel. Als bevorzugte Habitate werden nebelreiche, kalte Wälder angegeben (WIRTH 1995). Die Flechte wurde seitdem in NRW nicht mehr nachgewiesen.

Evernia prunastri (L.) Ach.

Literatur: Bach (1993), Barckhausen (1775), Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1857, 1859), Bremer (1990), Breuer (1975), Bungartz & Ziemeck (1998), Dilg (1998), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Goos (1998), Heibel (1997, 1998), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Hübschen & John (1987), Jensen (1995), Killmann & Boecker (1998), Kirschbaum & Siegmund (1988), Klement (1959), Koppe (1933), Kricke (1998), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), v.d. Marck (1851), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1959a, 1961, 1965, 1968), Pein (1995), Rabe (1998), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wiegand (1998), Wiegand & Boemer (1990), Wirth (1993), Woelm (1983, 1985), Woelm & Fuhrmann (1986), Woelm & Keller-Woelm (1981), Woike & Woike (1988).

Herbar: 79: ESS, H, HBG, MSTR; hb. Abts, Brakel, Düll, Heibel, Lumbsch, Mies, Printzen, Raabe, Rehage, Rothschild, Wirtz, Woike.

Evernia prunastri ist eine in NRW weit verbreitete, epiphytische Strauchflechte mit weiter ökologischer Amplitude. Sie hat aufgrund abnehmender Luftverschmutzung in den letzten Jahren wieder deutlich zugenommen und dringt teilweise bis in die Ballungszentren vor.

FARNOLDIA

Farnoldia jurana (Schaer.) Hertel

Literatur: Breuer (1971), Lahm (1885), Müller (1954b, 1955).

Herbar: MSTR: MTB 3917 Bielefeld, Stadtberge, Beckhaus 1874, MTB 4519/1 Stadtberge, Beckhaus 1860, 1876.

FELLMANERA

Fellmanera bouteillei (Desm.) Vězda

Literatur: Lahm (1885), Müller (1959b, 1965).

Herbar: MSTR: MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1880.

Fellmanera subtilis (Vězda) Diederich & Sérus.

Literatur: Woelm (1983, 1984a).

Herbar: UPS, hb. Mies: MTB 3712/2 Ibbenbüren-Laggenbeck 1983 (conf. Vězda); hb. Heibel: MTB 4119/4 Feldromer Berg südöstl. Feldrom, Lumbsch & Heibel 1997.

Die Art wurde erstmalig auf dem Hühnhügel in Laggenbeck bei Ibbenbüren gefunden (WOELM 1983, 1984a), wo sie auf *Vaccinium myrtillus* und *Calluna vulgaris* wuchs. Der Beleg wurde von Vězda überprüft und unter dem Synonym *Bacidia subtilis* als Exsikkat ausgegeben. 1997 wurde sie erneut im Staatsforst Paderborn (Fichtenforst) auf *Vaccinium myrtillus* entdeckt (hb. Heibel). Die relativ kleine Krustenflechte wird wahrscheinlich häufig übersehen und ist auf entsprechenden Substraten sicher weiter verbreitet, als bislang dokumentiert.

FLAVOPARMELIA

Die durch HALE (1986b) verselbständigte Gattung *Flavoparmelia* umfaßt Usninsäure-haltige Arten, die von *Parmelia* abgetrennt und vormalig zu *Pseudoparmelia* gerechnet worden waren (HALE 1976a). Charakteristisch für diese Blattflechten sind fehlende marginale Cilien, fest anliegende Loben mit schwarzer Unterseite, einfache Rhizinen, ein rhizinenfreier Randbereich und das Vorkommen von Usninsäure sowie Vertretern der Protocetrarsäure-Gruppe.

Flavoparmelia caperata (L.) Hale

Literatur: Barckhausen (1775), Baruch (1914), Beckhaus (1856a, 1859), Breuer (1975), Dilg (1998), Fingerhuth (1829), Heibel (1998), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Kricke (1998), Lahm (1885), Laven (1942), v.d. Marck (1851), Mies (1993), Müller (1949, 1962b, 1965), Saal (1995), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Sulma (1935), Wirth (1993).

Herbar: 22: H, HBG, MSTR; hb. Abts, Heibel, Woike.

Flavoparmelia caperata besitzt im Gegensatz zu *F. soredians* grobe, manchmal warzenähnliche oder knotige bis körnige Soredien, die anfangs punktförmig, später jedoch auseinanderfließend sind. Neben Usninsäure enthält sie Protocetrar- und Caperatsäure, ihr Mark reagiert K negativ. Die gelbgrüne Blattflechte besiedelt vorwiegend *Quercus* in lichten Eichen-Hainbuchenwäldern, vereinzelt auch andere Straßen- und Obstbäume mit saurer Borke, selten moosüberzogene Silikatfelsen. Für *F. caperata* gibt es Nachweise aus dem heutigen NRW seit über 200 Jahren (BARCKHAUSEN 1775). LAHM (1885) bezeichnete sie im vorigen Jahrhundert als „überall gemein“. Im Laufe der Industrialisierung haben ihre Bestände abgenommen, da sie empfindlich auf sauren Regen und eutrophierende Luftverunreinigungen reagiert (WIRTH 1995). Inzwischen werden jedoch zahlreiche junge Thalli dieser Blattflechte von der Eifel über den Niederrhein bis ins westfälische Tiefland nachgewiesen und tauchen sogar in den Ballungszentren größerer Städte auf. Aufgrund verbesserter Luftqualität gehört die Art in NRW, wie in anderen Gebieten (PURVIS et al. 1992, WIRTH 1995), zu den epiphytischen „Wiederbesiedlern“.

Flavoparmelia soredians (Nyl.) Hale

Herbar: hb. Abts: MTB 4504/4 Rheurdt, Schaephuysen, südl. Saelshuyser Berg 1997, MTB 4504/4 Kempen, Tönisberg, südl. Tönisberger Mühle 1998, MTB 4605/1 Krefeld, Niebusch südl. Niephof 1997.

Flavoparmelia soredians hat im Gegensatz zu *F. caperata* einen mehr anliegenden Thallus, unter 7 mm breite Loben, mehrligige Soredien und ein K+ erst gelb, dann blutrot reagierendes Mark. Nach Literaturangaben (CULBERSON 1969, HALE 1976, PURVIS et al. 1992) enthält sie neben Usninsäure Salazinsäure. Die drei kürzlich in NRW am Niederrhein gesammelten Belege von *F. soredians* wurden chromatographisch untersucht (HPLC, HPTLC) und enthalten alle neben den bekannten Inhaltsstoffen zusätzlich Consalazin-, Galbin- und Protocetrarsäure. Salazin- und Usninsäure sind die Hauptinhaltsstoffe, aber auch Galbin- und Protocetrarsäure treten in beachtlichen Konzentrationen auf. *F. soredians* besiedelt neutrale oder mäßig saure Laubbaumrinde, Holzzäune sowie Wände und Mauern aus Silikatgestein an sonnenexponierten, warm-trockenen Standorten (PURVIS et al. 1992). Die drei untersuchten Funde aus NRW stammen aus Meerbusch, Krefeld und Rheurdt am Niederrhein und wuchsen auf *Quercus robur* und *Populus x canadensis* (hb. Abts). Inzwischen wurden insgesamt zehn Belege dieser Art im Niederrheinischen Tiefland gesammelt (mdl. Mitt. Abts). In jüngster Zeit wird die 1997 erstmalig in Deutschland nachgewiesene Art als ein sich massiv ausbreitender Neophyt diskutiert (WIRTH 1997). Die Blattflechte kann zwar im Gelände ohne Anwendung des Tüpfel-

tests mit *F. caperata* verwechselt werden. Bei der Überprüfung von 134 Belegen des „Doppelgängers“ waren jedoch keine alten Belege von *F. soredians* im Herbarium Stuttgart enthalten (WIRTH 1997). Daher wird angezweifelt, daß die gut bekannte Art in der Vergangenheit unentdeckt blieb. Zunehmende Vorkommen der bislang vor allem in Westeuropa und im mediterranen Bereich verbreiteten *F. soredians* werden aus Nordfrankreich, den Niederlanden und aus Deutschland gemeldet (VAN HERK & APTROOT 1996, WIRTH 1997).

FLAVOPUNCTELIA

Die von HALE (1984) ausgegliederte Gattung *Flavopunctelia* umfaßt Arten, die von *Parmelia* abgetrennt und vormalig zu *Punctelia* gerechnet wurden (KROG 1982). Die Arten besitzen im Gegensatz zu *Punctelia*-Arten streng bifusiforme Konidien und Usninsäure im Cortex.

Flavopunctelia flaventior (Sirt.) Hale

Literatur: Müller (1952/53, 1965), Schlechter (1994).

Die gelbgrüne Blattflechte unterscheidet sich von der äußerlich ähnlichen *Flavoparmelia caperata* durch ein weißliches Pseudocyphellennetz und die C+ positive Markreaktion. Sie wurde nur für den Friesheimer Wald publiziert (MÜLLER 1952, 1965). Die Belege waren jedoch fehlbestimmt und gehören nach Revision durch Wirth zu *Punctelia subrudecta* (SCHLECHTER 1994). Obwohl WIRTH (1995) sie für toxischer als *Flavoparmelia caperata* hält und ihr in Baden-Württemberg eine deutliche Ausbreitungstendenz in den letzten Jahrzehnten bescheinigt, wurde sie bislang in NRW nicht nachgewiesen.

FULGENSIA

Fulgensia bracteata (Hoffm.) Räsänen

Literatur: Lumbsch (1991b), Reimers (1951).

Herbar: B, MSTR: MTB 4519/1 Stadtberge am Bilstein, Beckhaus 1860.

s. *Fulgensia fulgens*

Fulgensia fulgens (Sw.) Elenkin

Literatur: Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Schindler (1938a).

Herbar: hb. Raabe: MTB 4421/4 Lübenau, Ostheim (Hessen) 1998, MTB 4422/1 Diemeltal, Sielen, Sommerberg (Hessen) 1998.

Eine typische Vertreterin der Bunten Erdflechtengesellschaft ist *F. fulgens*, über die Fingerhuth (1829) in seiner Eifelbearbeitung schreibt „habitat in muscis ad terram rara“. Es sind jedoch weder Belege noch genaue Fundorte überliefert. LAHM (1885) führte einen Fund von Beckhaus als *Squamaria fulgens* vom Bilstein bei Stadtberge (heute Marsberg) auf. SCHINDLER (1938a) zitierte diese Angabe in seiner Arbeit über die damals als *Caloplaca fulgens* bezeichnete Flechte, ohne den Beleg zu überprüfen. Bereits REIMERS (1951) weist darauf hin, daß viele der damals als *C. fulgens* angegebenen Proben zu *Fulgensia bracteata* gehören, so auch jene vom Bilstein in NRW. Eine Überprüfung der Aufsammlung vom Bilstein (LUMBSCH 1991b, B, MSTR) bestätigte die Diagnose von Reimers. In MSTR existiert weiterhin eine Mischprobe von *F. fulgens* und *F. bracteata*, die H. Müller 1859 am „Mühlberg“ sammelte. Bei diesem Fundort handelt es sich jedoch um das thüringische „Mühlberg“, den Geburtsort H. Müllers (mdl. Mitt. Raabe). Aufgrund dieser Erkenntnisse gibt es keine überprüfbare Beweise für ein ehemaliges Vorkommen von *F. fulgens*.

In jüngster Zeit wurden die nordrhein-westfälischen Kalkmagerrasen durch Raabe intensiver erforscht. Dabei sammelte er *F. fulgens* 1998 an zwei Lokalitäten direkt hinter der Landesgrenze auf der hessischen Seite des Diemeltales (Sommerberg). Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß die Art einst auch auf nordrheinwestfälischen Kalkmagerrasen vorkam bzw. dort in Zukunft gute Wachstumsbedingungen findet und sich anzusiedeln vermag.

FUSCIDEA

Fuscidea austera (Nyl.) P. James

Literatur: Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Wirth (1973).

Herbar: **ESS:** MTB 5405/2 Mechernich, Kallmuther Berg, *Feige* 1990.

WIRTH (1973) weist die Art erstmalig für NRW an den Bruchhauser Steinen bei Brilon nach. Er vermutet, daß die Art früher mit verwandten Sippen wie etwa *F. cyathoides* verwechselt wurde und es daher keine älteren Hinweise für ein Vorkommen in NRW gibt. Ein weiterer Fund in NRW wurde 1990 auf Buntsandsteinkonglomerat der Bleihalde Kallmuther Berg bei Mechernich in der Eifel getätigt (**ESS**).

Fuscidea cyathoides (Ach.) V. Wirth & Vězda

Literatur: Bach (1993), Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Linnemann (1995), Müller (1949, 1958, 1959b, 1961, 1965), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973), Wirth & Heibel (1998), Woelm (1988).

Herbar: 26: **ESS**, **H**, **MSTR**; hb. Heibel, Woike.

In schattigen, kühl-ozeanischen Lagen besiedelt *F. cyathoides* Silikatgestein und glatte, saure Baumrinde. Gesteinssubstrate sind in NRW Sandstein, Porphyry, Quarzit, Silikatschiefer und Basalt. Als Trägerbäume fungieren vor allem *Fagus* und *Carpinus*, vereinzelt auch *Picea*, *Quercus* und *Sorbus*. Im vorigen Jahrhundert wurde sie in höheren Lagen in Westfalen „hin und wieder“ gefunden (**LAHM** 1885). Rezente Funde sind auf die Eifel, das Sauerland und das Siegerland beschränkt.

Fuscidea kochiana (Hepp) V. Wirth & Vězda

Literatur: Lahm (1885), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973).

Herbar: **H:** MTB 4617/3 Brilon, Bruchhauser Steine, *Müller* 1853 (conf. Oberhollenzer & Wirth); **MSTR:** MTB 4119/4 Horn, Velmerstot, *Beckhaus* 1868.

Fuscidea kochiana besiedelt exponierte, windoffene Silikatfelsen und ist aufgrund ihrer Substratansprüche von Natur aus selten in NRW. Beckhaus sammelte sie im letzten Jahrhundert am Velmerstot bei Horn (**MSTR**). Von **LAHM** (1885) wurde sie ausschließlich von den freistehenden Quarzporphyrfelsen Bruchhauser Steine bei Brilon im Sauerland erwähnt, dem einzigen aktuellen Wuchsort in NRW (**VERHEYEN & WOELM** 1992, **WIRTH** 1973).

Fuscidea lightfootii (Sm.) Coppins & P. James

Literatur: Lahm (1885), Müller (1959b, 1965).

Herbar: **MSTR:** MTB 4011 Münster, *Fuisting*, *Lahm* 1864.

Fuscidea lygaea (Ach.) V. Wirth & Vězda

Literatur: Fingerhuth (1829), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, *Lahm* 1879.

Fuscidea praeruptorum (Du Rietz & H. Magn.) V. Wirth & Vězda

Literatur: Wirth (1973).

Fuscidea pusilla Tønsberg

Literatur: Heibel et al. (1998).

Herbar: **hb. Heibel:** MTB 5403/2 Rurtalfelsen bei Monschau-Widdau 1996.

Die corticole Flechte wurde jüngst zum ersten Mal in NRW gefunden (**HEIBEL** et al.

1998). Sie wuchs auf *Quercus petraea* in einem steilen, lichten Eichen-Birkenwald bei Monschau-Widdau in der Eifel. Eine mögliche Verwechslung mit anderen sterilen Kru-
stenflechten wie *Ropalospora viridis* konnte durch chromatographische Analyse ausge-
schlossen werden, da die Probe Divaricatsäure enthält.

Fuscidea recensa (Stirt.) Hertel, V. Wirth & Vězda

Literatur: Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998).

Fuscidea recensa besiedelt hartes Silikatgestein in höheren, luftfeuchten Lagen. Die in Mitteleuropa sehr seltene Art wurde erstmalig in Deutschland im NSG Ahrschleife bei Altenahr gefunden (Rheinland-Pfalz, WIRTH 1993). Jüngst wurde die Art von Wirth (WIRTH & HEIBEL 1998) auch neu für NRW entdeckt. Sie wuchs auf Silikatfels bei Ohle-
rath in der Eifel.

GRAPHIS

Graphis elegans (Borrer ex Sm.) Ach.

Literatur: Baruch (1902a, 1902b), Lahm (1885), Tobler (1922).

Herbar: H: MTB 3712/4 Tecklenburg, *Borgstedde*, MTB 4011/3 Albachten bei Münster, *Nitschke*, MTB 4012/3 im Wolbecker Tiergarten, *Nitschke*, *Wilms* 1865, 1866, MTB 5208/3 zwischen Ippen-
dorf und Röttgen bei Bonn, *Dreesen* 1861; MSTR: MTB 4012/1 Handorf, *Wienkamp* 1868, MTB 4012/3 Münster, *Wolbeck*, *Beckhaus*, MTB 4219/2 Altenbeken, *Beckhaus* 1876, MTB 4816/2 Astenberg, *Beckhaus* 1876, MTB 5208 Bonn, *Dreesen* 1861, 1862, MTB 5208/4 Bonn, *Venusberg*, *Dreesen* 1878.

Die subatlantisch verbreitete *G. elegans* unterscheidet sich von *G. scripta* durch die mehr-
fach längsgefurchten, lirellenförmigen Apothecien. Während *G. scripta* in NRW noch
verbreitet ist, konnte *G. elegans* seit 1902 (BARUCH 1902a, 1902b) nicht mehr nachge-
wiesen werden. Im vorigen Jahrhundert schwärmte LAHM (1885) von der „in großer
Menge und prachtvollen Exemplaren“ nahe Münster vorkommenden Flechte, die damals
auch in mehreren Exsikkaten ausgegeben wurde. Als Substrat bevorzugte sie *Betula*,
Fagus, *Frangula* und *Ilex*. Im übrigen Deutschland ist die Art ebenfalls stark zurückge-
gangen und vom Aussterben bedroht (WIRTH et al. 1996).

Graphis scripta (L.) Ach.

Literatur: Aschoff (1828), Bach (1993), Barckhausen (1775), Baruch (1902a, 1902b), Beckhaus
(1856a, 1859), Brown (1994), Bungartz & Ziemeck (1997, 1998), Fingerhuth (1829), Heibel
(1998), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Lahm
(1885), Laven (1942), Linnemann (1995), v.d. Marck (1851), Müller (1949, 1965), Sehlmeier
(1845), Sulma (1935), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1982, 1983, 1988), Woike
(1990).

Herbar: 42: ESS, H, HBG, MSTR; hb. Heibel, Lumbsch, Mies, Woike.

Im vorigen Jahrhundert wurde die Schriftflechte *G. scripta* als „eine der gemeinsten
Arten“ bezeichnet (LAHM 1885). In NRW ist sie zwar zurückgegangen, aber lokal vor
allem im Sauerland und in der Eifel noch weit verbreitet. Sie besiedelt glattrindige Baum-
stämme wie *Carpinus*, *Fagus* und *Fraxinus* und findet sich eher im Waldesinneren als an
freistehenden Bäumen.

GYALECTA

Gyalecta flotowii Körb.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4012/3 Wolbeck, MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus* 1857, MTB 4122/3 Twier, *Beckhaus* 1859, MTB 4222/1 Steinkrug (Niedersachsen), *Beckhaus* 1876, MTB 4417/1 Büren, *Beckhaus* 1859; **UPS**: MTB 4012/3 Tiergarten zu Wolbeck, Münster, *Lahm*.

Die Flechte besiedelte im vorigen Jahrhundert *Carpinus*, *Fagus* und *Quercus* in Wäldern in solcher Menge, daß sie als Exsikkat ausgegeben wurde (LAHM 1885). Da die letzten Nachweise aus dem vorigen Jahrhundert stammen, gilt die Flechte in NRW als ausgestorben. Auch in zahlreichen anderen Bundesländern ist sie vom Aussterben bedroht oder gilt bereits als ausgestorben (WIRTH et al. 1996).

Gyalecta foveolaris (Ach.) Schaer.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

BECKHAUS (1859) erwähnt die alpine *G. foveolaris* vom Bilstein bei Stadtberge, was jedoch bereits von LAHM (1885) revidiert wurde. Die Flechte ist für NRW nicht nachgewiesen.

Gyalecta geoica (Wahlenb.) Ach.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4520/2 Warburg, *Beckhaus* 1869.

Gyalecta jenensis (Batsch) Zahlbr.

Literatur: Baruch (1901), Beckhaus (1856a, 1856b, 1857, 1859), Fingerhuth (1829), Genth (1836), Koppe (1961), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1959b, 1965), Schmidt (1992), Sehlmeier (1845), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998), Woike (1990).

Herbar: 27: H, **MSTR**; hb. Bungartz, Heibel, Lumbsch, Mies, Raabe, Woike.

Gyalecta jenensis wächst auf vertikalen, schattigen Kalkfelsflächen vorwiegend in naturnahen, luftfeuchten Laubwäldern. Selten wird sie auch auf kalkhaltigem Sandstein und Schiefer gefunden. Früher galt die Flechte als „gemein“ (BECKHAUS 1859) und war „stellenweise häufig“ (LAHM 1885), inzwischen sind jedoch nur noch wenige rezente Vorkommen der Art bekannt. Sie wurde bei Höxter (hb. Heibel, Lumbsch, Raabe), im Eggegebirge (hb. Bungartz), im Hönnetal, bei Bestwig (SCHMIDT 1992) und Elspe im Sauerland (hb. Mies), im Neandertal (WOIKE 1990) sowie bei Dollendorf, Hönningen und Altenahr in der Eifel nachgewiesen (Rheinland-Pfalz, WIRTH 1993, WIRTH & HEIBEL 1998, hb. Woike).

Gyalecta truncigena (Ach.) Hepp

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4222/1 Höxter, Felsenkeller, *Beckhaus* 1857, 1871, 1878, Höxter, Weinberg, *Beckhaus* 1857, 1860.

Gyalecta ulmi (Sw.) Zahlbr.

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Genth (1836), Lahm (1885).

Herbar: **H**: MTB 4012/3 im Tiergarten zu Wolbeck bei Münster, *Wilms* 1864, 1877, MTB 4220/3 bei Driburg, *Damm*, MTB 4222 Solling bei Höxter (Niedersachsen), *Beckhaus*, MTB 4312/2 bei Hamm, *Wilms*; **MSTR**: MTB 4119/2 Horn, Silbermühle, *Beckhaus* 1863, Horn, Externsteine, *Beckhaus* 1858, 1859, MTB 4122/3 Höxter, Twier, *Beckhaus* 1856.

Gyalecta ulmi besiedelt rissige, subneutrale bis schwach saure Rinde alter Laubbäume in naturnahen, ungestörten Wäldern luftfeuchter Habitate. Sie kam in NRW im vorigen Jahrhundert „sehr häufig an alten Eichen, mitunter auch an Buchen“ (LAHM 1885) in Westfalen vor und wurde außerdem aus Dillenburg im Dilltal (Hessen, GENTH 1836) und aus Dreierherrenwald bei Blankenheim in der Eifel (FINGERHUTH 1829) aufgeführt. Sie bevorzugt schonend oder nicht bewirtschaftete Wälder mit altem Baumbestand (WIRTH 1995) und gilt inzwischen in NRW als ausgestorben.

GYALIDEA

Gyalidea lecideopsis (A. Massal.) Lettau

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4222/1 Höxter, Kringel, *Beckhaus*, Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1860, MTB 4222/3 Brunsberg, *Beckhaus* 1869.

GYALIDEOPSIS

Gyalideopsis anastomosans P. James & Vězda

Literatur: Heibel et al. (1998), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: **hb. Heibel:** MTB 5403/2 Monschau-Widdau 1996 *James, Heibel & Printzen*.

Die subatlantische Art ist vor allem im Südwesten Deutschlands verbreitet, wenngleich nicht häufig (WIRTH 1995). Sie wurde erst kürzlich in Monschau-Widdau in der Eifel neu für NRW nachgewiesen (HEIBEL et al. 1998). Die sterile Aufsammlung stammt von zähmorschem Eichenholz und ist durch ihre bleichen Thlasidien gut gekennzeichnet. Auch im Eichenbachtal in der Ahreifel (Rheinland-Pfalz, WIRTH & HEIBEL 1998), im benachbarten Luxemburg (DIEDERICH 1989) und in den Niederlanden (BRAND et al. 1988) ist die Art nachgewiesen. Es wird angenommen, daß die erst seit wenigen Jahren in Zentraleuropa bekannte Flechte in den letzten Jahrzehnten von Westen her eingewandert ist (WIRTH 1995).

HAEMATOMMA

Haematomma ochroleucum (Neck.) J. R. Laundon s.l.

Geländedaten: MTB 3907/3 Umgebung der Wallburg zwischen Stadtlohn und Vreden 1986 (Westf. AK).

Literatur: Bach (1993), Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1857, 1859), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Genth (1836), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Klement (1959), Krain (1994), Lahm (1885), Sehlmeier (1845), Verheyen & Woelm (1992).

Herbar: **H:** MTB 3712/4 Tecklenburg, *Wilms* 1878; **MSTR:** MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus* 1857; **hb. Heibel:** MTB: 5505/4 Blankenheim-Wald, nahe der Urft 1995.

Die Krustenflechte *H. ochroleucum* besiedelt in NRW die Rinde freistehender Laubbäume und regengeschützte Silikatflächen wie Basaltschiefer, Quarzporphyr, Diabas und Sandstein. Von *H. ochroleucum* sind zwei chemische Rassen bekannt, die beide in NRW vorkommen. Die var. *ochroleucum* hat einen durch Usninsäure blaß gelbgrün bis gelbgrau gefärbten Thallus und ist vorwiegend corticol. Dagegen ist die usninsäurefreie var. *porphyricum* weißlich bis blaß grüngrau gefärbt und kommt vorwiegend auf Gestein vor (PURVIS et al. 1992, WIRTH 1995). Rezente Nachweise von *H. ochroleucum* stammen aus dem Kreis Steinfurt (HOCKE 1994, KRAIN 1994), dem Sauerland (BACH 1993, VERHEYEN & WOELM 1992), dem Siebengebirge und aus der Eifel (FRAHM & BROWN 1996, HEIBEL et al. 1998).

HEPPIA

Heppia lutosa (Ach.) Nyl.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 3917 Bielefeld, Stadtberge, *Beckhaus* 1876, MTB 4021/1 Lügde, *Beckhaus* 1860, MTB 4122/3 Höxter, Brenkhäuser Turm, *Beckhaus* 1861, 1862, 1867, 1868, 1885, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1889.

HYMENELIA

In der Gattung *Hymenelia* werden epi- und endolithische Krustenflechten mit *Trentepohlia* oder einer trebouxiioiden Algen als Photobiot vereint. Die bisher praktizierte Trennung der Gattungen *Hymenelia* und *Ionaspis* aufgrund ihrer unterschiedlichen Photobioten wurde in jüngster Zeit von mehreren Lichenologen in Frage gestellt (JØRGENSEN 1989, POELT & VÉZDA 1981, WIRTH 1980). Erst kürzlich wurde der *Ionaspis-Hymenelia*-Komplex intensiver untersucht, wobei morphologische, anatomische und physiologische (hier: enzymatische) Merkmale mittels Cluster-Analyse einbezogen wurden (LUTZONI & BRODO 1995). Aufgrund der neuen Erkenntnisse wurden *Ionaspis epulotica* und *I. melanocarpa* zu *Hymenelia* gestellt sowie *Hymenelia lacustris* zu *Ionaspis lacustris* umkombiniert. Eine ausführliche Gegenüberstellung der diagnostischen Merkmale der hymenelioiden Flechten (*Hymenelia*, *Ionaspis*, *Eiglera*) und der Gattung *Aspicilia* sind der Arbeit von LUTZONI & BRODO (1995) zu entnehmen. Alle Arten der Gattung *Hymenelia* wurden ausschließlich im vorigen Jahrhundert von Beckhaus (MSTR) bzw. LAHM (1885) gesammelt und gelten in NRW inzwischen als ausgestorben.

***Hymenelia ceracea* (Arnold) Poelt & Vězda**

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4119/2 Horn, Externsteine, Beckhaus 1858, 1860.

***Hymenelia coerulea* (DC.) A. Massal.**

Literatur: Lahm (1885).

***Hymenelia epulotica* (Ach.) Lutzoni**

Literatur: Lahm (1885).

***Hymenelia melanocarpa* (Kremp.) Arnold**

Literatur: Lahm (1885).

***Hymenelia prevostii* (Duby) Kremp.**

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 3819/1 Vlotho, Beckhaus 1860; hb. Lumbsch: MTB 3620/3 Jagdschloß im Schaumburger Wald (Niedersachsen) 1990.

***Hymenelia similis* (A. Massal.) M. Choisy**

Literatur: Lahm (1885).

HYPERPHYSCIA

***Hyperphyscia adglutinata* (Flörke) H. Mayrhofer & Poelt**

Literatur: Breuer (1975), Lahm (1885), Müller (1965).

Herbar: H: MTB 4011/2 im Botanischen Garten zu Münster, Wilms, MTB 4302/2 Gaesdonk bei Goch, Lahm 1873; MSTR: MTB 3809/1 Welbergen 1862, MTB 4217/1 Delbrück 1880, MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, Beckhaus 1857, MTB 4302/2 Goch 1873.

Die eng anliegende Blattflechte *H. adglutinata* wurde in NRW im letzten Jahrhundert von Lahm und Beckhaus gesammelt (H, MSTR). Sie wuchs an *Aesculus hippocastanum*, *Juglans regia* und *Salix*-Arten und war bereits damals selten (LAHM 1885). MÜLLER (1965) erwähnt einen weiteren Fund, den Breuer 1962 am Tomberg bei Rheinbach sam-

melte. Dort konnte die Art jedoch bereits 1973 nicht mehr festgestellt werden (BREUER 1975) und gilt damit in NRW als ausgestorben.

HYPOCENOMYCE

Hypocenomyce caradocensis (Leight. ex Nyl.) P. James & Gotth. Schneid.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: hb. Heibel: MTB 5505/41 Eifel, Blankenheim-Wald 1995.

Hypocenomyce caradocensis wurde im vorigen Jahrhundert einmal an einem Lattenzaun in Münster gefunden (LAHM 1885). Laut WIRTH (1995) ist die Art gegenüber SO₂-Immissionen relativ resistent und hat sich durch die forstliche Begünstigung der Nadelbäume in Baden-Württemberg stark ausgebreitet, was für NRW offenbar nicht zutrifft. Neben dem historischen Fund ist die Art in NRW nur einmal auf *Populus*-Rinde in einem Auwald bei Blankenheim in der Eifel, vergesellschaftet mit den toxitoleranten Arten *Chaenotheca ferruginea*, *Lecanora conizaeoides* und *L. expallens*, wiederentdeckt worden (hb. Heibel). Derzeit können daher noch keine Aussagen über die Verbreitung der in NRW anscheinend seltenen Flechte gemacht werden.

Hypocenomyce scalaris (Ach. ex Lilj.) M. Choisy

Literatur: Bach (1993), Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Bremer (1990), Bungartz & Ziemeck (1998), Dilg (1998), Fingerhuth (1829), Grundmann & Krain (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Jaletzke & Daniels (1995), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Koppe (1933), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), Lunke (1997), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1961, 1965), Pein (1995), Rabe (1998), Saal (1995), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Steiner & Schulze-Horn (1955), Sulma (1935), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wiegel & Boemer (1990), Wirth (1973, 1993), Woelm (1983, 1984b, 1985, 1986, 1988).

Herbar: 46: ESS, H, HBG, MSTR; hb. Abts, Brakel, Düll, Heibel, Lumbsch, Mies, Raabe, Woike. Die dachziegelig angeordneten Schuppen von *H. scalaris* sind häufig an der Stammbasis von Bäumen mit saurer Borke wie *Larix*, *Picea*, *Pinus* und *Quercus* sowie an verarbeitetem Holz zu finden. Die Flechte ist in ganz NRW verbreitet.

HYPOGYMNIA

Hypogymnia bitteri (Lynge) Ahti

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Die Art wird als *Parmelia physodes* b. *obscurata* bei BECKHAUS (1859) und LAHM (1885) von dem Ziegeldach einer Ziegelei im Sandhagen bei Bielefeld angegeben. Da *Hypogymnia bitteri* auf saurer Nadelbaumrinde in Wäldern hochmontaner bis subalpiner Lagen verbreitet ist, erscheint ein ehemaliges Vorkommen auf einem Dach in Bielefeld eher unwahrscheinlich.

Hypogymnia farinacea Zopf

Literatur: Hübschen & John (1987), Verheyen & Woelm (1992).

Herbar: 4: MSTR; hb. Heibel, Lumbsch, Pfeiffer.

Die montan verbreitete Blattflechte *H. farinacea* besiedelt saure Laubbaumrinde und wurde in NRW relativ selten nachgewiesen. Bis auf einen historischen Beleg aus Bad Lippspringe (MSTR) wurden alle Funde im letzten Jahrzehnt erbracht. Sie stammen aus Blankenheim in der Eifel (hb. Heibel), aus Hardenberg (Westf. AK), aus dem Bergischen Land (hb. Heibel), mehrere aus höheren Lagen des Sauerlandes (HÜBSCHEN & JOHN 1987,

VERHEYEN & WOELM 1992, hb. Lumbsch, Pfeiffer) und einige aus der Westfälischen Bucht, speziell dem Kreis Steinfurt (Westf. AK). Verwechslungsgefahr besteht mit einigen Exemplaren von *H. physodes* und *H. tubulosa*, bei denen die Rinde im Thalluszentrum sorediös aufgelöst bzw. runzelig ist und damit an *H. farinacea* erinnert (SCHLECHTER 1994). Meistens lassen sich aber an den Lappenenden dieser Proben auch Lippen- oder Kopfsorale finden. Eine sichere Methode zur Unterscheidung bietet die HPLC-Analyse. Bei *H. farinacea* ist Chloratranorin der Hauptinhaltsstoff und Atranorin ein Nebeninhaltsstoff, wogegen es bei *H. physodes* und *H. tubulosa* umgekehrt ist (ZEYBEK et al. 1993).

Hypogymnia physodes (L.) Nyl.

Literatur: Bach (1993), Barckhausen (1775), Baruch (1901), Beckhaus (1856a, 1859), Breder (1991), Bremer (1990), Bremer et al. (1993), Breuer (1975), Bungartz & Ziemeck (1997), Dilg (1998), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Goos (1998), Heibel (1997, 1998), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Hübschen & John (1987), Jensen (1995), Killmann & Boecker (1998), Kirschbaum & Siegmund (1988), Klement (1959), Koppe (1933, 1955), Kricke (1998), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), v.d. Marck (1851), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1959b, 1962b, 1965, 1968), Pein (1995), Rabe (1998), Saal (1995), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Sulma (1935), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wiegeler (1998), Wiegeler & Boemer (1990), Wirth (1973, 1993), Woelm (1983, 1984b, 1985, 1986, 1988), Woelm & Fuhrmann (1986), Woelm & Keller-Woelm (1981), Woike (1990), Woike & Woike (1988).

Herbar: 121: ESS, H, HBG, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Lumbsch, Mies, Printzen, Raabe, Rehage, Roths Schuh, Woike.

Die euryöke, acidophytische *H. physodes* zählt zu den häufigsten, epiphytischen Blattflechten in NRW. Aufgrund ihrer hohen Toxizität (WIRTH 1991) ist sie im ganzen Bundesland verbreitet. Sie besiedelt saure Rinde von Laub- und Nadelbäumen, wächst zum Teil über Zwergsträuchern und an Holz. Seltener ist sie auf Silikatgestein und oligotrophen Sandböden zu finden. Sie bevorzugt nicht bis mäßig eutrophierte Substrate. Durch die stetig ansteigende NO_x Belastung in den letzten Jahrzehnten (LUA NRW 1994) sind solche Substrate rückläufig und in stark besiedelten Gebieten werden daher vor allem nitrophytische Arten wie *Parmelia sulcata*, *Phaeophyscia orbicularis* und *Physcia tenella* gefördert. Aus diesem Grund findet man in wenig eutrophierten Gegenden *Hypogymnia physodes* oft in „Reinkultur“, in stickstoffbelasteten Gebieten ist sie hingegen rückläufig und lokal sogar selten.

Hypogymnia tubulosa (Schaer.) Hav.

Literatur: Bach (1993), Beckhaus (1856a), Bremer (1990), Dilg (1998), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Kricke (1998), Lahm (1885), Linnemann (1995), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1959a, 1965), Pein (1995), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wiegeler & Boemer (1990), Wirth (1973, 1993), Woelm (1983, 1984b, 1988).

Herbar: 39: ESS, H, HBG, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Lumbsch, Mies, Pfeiffer, Raabe, Rehage, Roths Schuh, Woike.

Hypogymnia tubulosa besiedelt, vergleichbar *H. physodes*, saure Laub- und Nadelbaumrinde, wächst jedoch bevorzugt auf dünnen Zweigen und Ästen (LAHM 1885, WIRTH 1995). Sie ist in NRW seltener anzutreffen als *H. physodes*, dringt jedoch ebenfalls vereinzelt bis in die Ballungsgebiete vor.

Hypogymnia vittata (Ach.) Parrique

Literatur: Beckhaus (1859), Genth (1836), Lahm (1885).

Herbar: H: MTB 3712/3 Tecklenburg, Brochterbecker Klippen, Wilms 1878.

Im vorigen Jahrhundert wurde *H. vittata* von GENTH (1836) von „Gerölle und Felsen zwischen Moosen“ aus der Eifel erwähnt. BECKHAUS (1859) und LAHM (1885) zitieren die Art von Sandsteinfelsen, Ziegeldächern und mehrfach von Bäumen in Münster, Tecklenburg, Bielefeld und im Solling bei Höxter. Laut WIRTH (1995) kommt sie auf saurer Rinde in kalten, naturnahen Bergwäldern vor. In NRW gilt die Art inzwischen als ausgestorben.

HYPOTRACHYNA

Hypotrachyna revoluta (Flörke) Hale

Literatur: John (1990), Lahm (1885), Mies (1993), Müller (1952/53, 1965), Schlechter (1994), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: **hb. Abts:** MTB 4307/2 Dorsten, NSG Tillesensee 1997, MTB 4803/4 Wegberg, W-Rand des Friedhofs 1997; **hb. Dilg:** MTB 5208/4 Bonn-Kessenich 1997; **hb. Kricke:** MTB 4607/1 Stadtgebiet Mülheim 1998.

Die in NRW sehr seltene, ozeanische Blattflechte *H. revoluta* wächst in wintermilden, montanen Lagen an Laubbäumen wie *Fraxinus*, *Pyrus*, *Quercus* und *Salix*, aber auch an bemoosten Schieferfelsen. Sie wurde im vorigen Jahrhundert nur einmal von Beckhaus bei Bad Lippspringe gesammelt (LAHM 1885). Die wenigen aktuellen Funde stammen aus Dorsten und Wegberg (hb. Abts), aus dem Mülheimer Stadtgebiet (hb. Kricke), aus dem Kölner Raum (MIES 1993), dem Bonner Stadtgebiet (DILG 1998) und aus Ohlerath in der Eifel (WIRTH & HEIBEL 1998). Die Funde von MÜLLER (1952/53, 1965) aus der Eifel wurden von SCHLECHTER (1994) revidiert. Alle übrigen Angaben zu *H. revoluta* aus der Eifel (SCHLECHTER 1994, WIRTH 1993) beziehen sich auf Rheinland-Pfalz.

ICMADOPHILA

Icmadophila ericetorum (L.) Zahlbr.

Literatur: Barckhausen (1775), Baruch (1901, 1902a, 1914), Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885).

Herbar: **H:** MTB 3712/4 bei Tecklenburg, MTB 4011/2 Hiltrup, Gut Heithorn, Lahm 1866; **MSTR:** MTB 3712/3 Brochterbeck, Koppe 1932, MTB 3917 Bielefeld, Beckhaus 1854, MTB 4119/2 Horn, Externsteine, Beckhaus 1857, MTB 4617/3 Brilon, Bruchhauser Steine, Koppe 1932, 1937.

Der letzte Nachweis der inzwischen verschollenen „Heideflechte“ *I. ericetorum* wurde 1937 an den Bruchhauser Steinen bei Brilon im Sauerland erbracht (MSTR). Sie besiedelte saure Substrate wie Torf- und Heideboden sowie Sandsteinfelsen und war laut LAHM (1885) „im Gebiete [Westfalen] ziemlich verbreitet“.

IMMERSARIA

Immersaria athroocarpa (Ach.) Rambold & Pietschm.

Literatur: Lahm (1885).

IMSHAUGIA

Imshaugia aleurites (Ach.) S. L. F. Meyer

Geländedaten: MTB 3711/4, 1983-84 (Westf. AK).

Literatur: Aschenberg (1906), Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885).

Herbar: **H:** MTB 4011 Münster, Wilms 1861, MTB 4012/1 Münster, bei der Dyckburg, Wilms; **MSTR:** MTB 3917 Bielefeld, Beckhaus, MTB 4119/2 Horn, Externsteine, Beckhaus, MTB 4217/1 Delbrück, Beckhaus, MTB 4218/2 Bad Lippspringe, Beckhaus; **hb. Heibel:** MTB 5606/2 Ahrdorf

nördl. Üxheim 1997; **hb. Woelm**: MTB 3708/2 „Droste Tann“ zwischen Ochtrup und Gildehauser Venn 1990.

Die rosettige Blattflechte *I. aleurites* wurde früher zu *Parmelia* und *Cetraria*, danach zu *Parmeliopsis* gerechnet und erst jüngst in der Gattung *Imshaugia* verselbständigt (MEYER 1985). Sie ähnelt habituell *Parmeliopsis hyperopta*, hat jedoch im Gegensatz zu dieser keine Flecksovale sondern zylindrische Isidien. Sie besiedelt bevorzugt Kiefernstämme und andere Nadelbäume, selten auch Holz und saures Gestein an lichtreichen Habitaten. Historische Angaben aus dem Rheinland stammen ausschließlich aus Belgien, wo sie in Manderfeld (FINGERHUTH 1829) und Falize (MÜLLER 1958, 1959b, 1965) gefunden und für das Gebiet als selten bezeichnet wurde. In Westfalen wurde sie von Beckhaus, Lahm und Wilms auf Eichenholz, Sandsteinfelsen und vor allem Kiefernrinde gesammelt (BECKHAUS 1856a, 1857, 1859, LAHM 1885, MSTR). Die wenigen rezenten Funde der seltenen *I. aleurites* stammen alle aus lichten Kiefernwäldern, so aus Ahrdorf in der Eifel (hb. Heibel), aus „Droste Tann“ bei Ochtrup (hb. Woelm) und aus der Nähe von Ibbenbüren (Westf. AK).

IONASPIS

Ionaspis lacustris (With.) Lutzoni

Literatur: Lahm (1885), Müller (1949, 1955, 1961, 1965), Wirth (1973), Woelm (1988).

Herbar: **ESS**: MTB 4812/4 Ebbegebirge, NSG Wilde Wiese, **Lumbsch** 1989; **hb. Lumbsch**: MTB 4516/3 Lörmecketal, Hoher Stein 1992; **hb. Woike**: MTB 5504/1 Olef-Tal nordwestl. Hollerath 1992.

Die von *Aspicilia* abgetrennte und erst kürzlich von *Hymenelia* zu *Ionaspis* umkombinierte Sippe (LUTZONI & BRODO 1995) besiedelt kristallines Silikatgestein in der amphibischen Zone kühler Reinwasserbäche und geht manchmal auch auf schattig-feuchte Silikatfelsen über (WIRTH 1995). LAHM (1885) erwähnt einen Fund von überrieseltem Ardenenschiefer aus Monschau in der Eifel, wo sie auch noch von MÜLLER (1949, 1955, 1961, 1965) in der Rur und ihren Nebenbächen stellenweise häufig angetroffen wurde. Die wenigen aktuellen Nachweise stammen aus dem Olefbach bei Hellenthal in der Eifel (hb. Woike) sowie aus dem Renaubachtal, dem Lörmecketal und dem Ebbegebirge im Sauerland (WIRTH 1973, WOELM 1988, ESS, hb. Lumbsch).

LASALLIA

Lasallia pustulata (L.) Mérat

Geländedaten: MTB 3712/3, 1983-84 (Westf. AK).

Literatur: Aschenberg (1906), Beckhaus (1859), Brockhausen (1917), Grundmann & Krain (1997), Heibel et al. (1996), Hocke (1994), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1965), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Woike (1990).

Herbar: **MSTR**: MTB 3712/3 Dörenthe, *Beckhaus* 1860, *Koppe* 1932, MTB 3917/4 Eckendorf, MTB 4309/2 Recklinghausen, Oer, *Beckhaus* 1858; **hb. Woike**: MTB 4808/4 Balkhauser Kotten 1962, 1983, MTB 5304/2 Blenser Felsen bei Nideggen 1964, 1994, MTB 5403/3 Kreuz im Venn bei Kalterherberg 1991.

Die Nabelflechte besiedelt besonnte Felsen aus kalkfreiem Silikatgestein. Sie kommt in der Eifel auf Buntsandstein bei Nideggen und Munterley (Rheinland-Pfalz), auf Schiefer bei Kalterherberg und auf Quarzhärtlingen bei Hönningen (Rheinland-Pfalz) vor (GRUNDMANN & KRAIN 1994, SCHLECHTER 1994, SCHMIDT 1991, 1992). Weiterhin wurde sie 1983 an Grauwackefelsen bei Solingen gefunden (WOIKE 1990), konnte dort jedoch bereits 1989 nicht mehr nachgewiesen werden (mdl. Mitt. Woike). Aus Westfalen liegen historische Angaben von den Sandsteinfelsen Dörenther Klippen bei Ibbenbüren, vom Stimm-

berg bei Oer-Erkenschwick und aus der Umgebung von Bentheim (Niedersachsen) vor (ASCHENBERG 1906, BROCKHAUSEN 1917, LAHM 1885). An den Sandsteinfelsen im Teutoburger Wald ist *L. pustulata* auch rezent noch in wenigen Restpopulationen vorhanden (HÖCKE 1994, SCHMIDT 1992). Im trockenen Zustand ist der Thallus der Nabelflechte sehr brüchig und reagiert empfindlich auf mechanische Einwirkungen (z.B. Trittbelastung). Die vorwiegend auf den exponierten Flächen größerer, freistehender Felsen wachsende Art ist in NRW in erster Linie durch den Klettersport stark gefährdet.

LECANACTIS

Lecanactis abietina (Ach.) Körb.

Literatur: Baruch (1902a, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Bungartz & Ziemeck (1998), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4012/3 Münster, Wolbeck, *Lahm* 1857, 1858, 1865, MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus* 1857, 1858, MTB 4222/1 Höxter, *Beckhaus* 1858; **hb. Bungartz:** MTB 4114/2 Naturwaldzelle 47 Amelsbüren bei Münster 1998.

Die seltene Charakterflechte alter Wälder kühler, luftfeuchter Lagen (ROSE 1976) wurde im vorigen Jahrhundert in Westfalen nur an drei Stellen gefunden. Im Wolbecker Tiergarten kam sie „in ungewöhnlicher Menge und prächtig entwickelt in Eichenritzen und an älteren Birken“ vor, an den Externsteinen bei Horn wurde sie an Sandstein gesammelt (LAHM 1885), ein weiterer Fund stammt aus Höxter (MSTR). Erst jüngst wurde sie in einer Naturwaldzelle bei Münster in den Borkenrissen alter Eiche wiedergefunden (hb. Bungartz). Dies ist derzeit der einzige bekannte Wuchsort der Art in NRW.

Lecanactis amylacea (Ehrh. ex Pers.) Arnold

(syn. *Opegrapha illecebrosa* Dufour)

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Lecanactis latebrarum (Ach.) Arnold

Literatur: Heibel et al. (1998), v.d. Marck (1851), Müller (1949, 1965), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993)

Herbar: **hb. Heibel:** MTB 5403/2 Rurtalfelsen bei Monschau-Widdau 1996.

Das schwammig-weiche Lager von *L. latebrarum* ist auf regengeschützten, überhängenden Silikاتفelsen an schattigen, luftfeuchten Habitaten zu finden. In historischen Arbeiten wird sie nur einmal von v.d. MARCK (1851) von Felsen bei Altena erwähnt. MÜLLER (1949, 1965) zitiert sie von schattigen Sandsteinfelsen bei Nideggen sowie ungewöhnlicherweise von schattigen Kalkfelsen in Iversheim und dem Eschweiler Tal in der Eifel, was überprüft werden sollte. Rezente Funde sind sehr selten und stammen von Silikatschiefer an den steilen schattigen Hängen des Rurtals bei Monschau (hb. Heibel) und vom NSG Ahrschleife bei Altenahr (Rheinland-Pfalz, WIRTH 1993) in der Eifel sowie von Felsen am Fischelbach nahe Ewersbach im Siegerland (VERHEYEN & WOELM 1992).

LECANIA

Lecania cuprea (A. Massal.) v. d. Boom & Coppins

Literatur: Lahm (1885), Müller (1959b, 1965).

Herbar: **MSTR:** MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1880.

***Lecania cyrtella* (Ach.) Th. Fr.**

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Genth (1836), Hauck (1996), Hocke (1994), Lahm (1885), Müller (1949, 1965), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: 26: MSTR; hb. Heibel.

Lecania cyrtella besiedelt subneutrale bis mäßig saure, glattrindige Laubbäume. Sie reagiert empfindlich auf steigende Eutrophierung und die damit verbundene Ausbreitung von Grünalgen und geht in intensiv landwirtschaftlich genutzten bzw. industrialisierten Gebieten zurück (WIRTH 1995). Im vorigen Jahrhundert wurde sie selten in der Eifel auf *Populus tremula* (FINGERHUTH 1829) und auch im Dilltal gefunden (Hessen, GENTH 1836). LAHM (1885) hingegen beschreibt sie für Westfalen als „überall im Gebiete an Bäumen sehr häufig, besonders an Pappeln, Weiden, Espen“. Heutzutage wird die Krustenflechte nur noch selten in NRW gefunden, so auf *Crataegus*, *Fraxinus*, *Sambucus*, *Populus* und auf Holz in der Eifel (MÜLLER 1949, 1965, WIRTH 1993, WIRTH & HEIBEL 1998), im Westfälischen Tiefland (HOCKE 1994), im Sauerland und im Weserbergland (hb. Heibel).

***Lecania erysibe* (Ach.) Mudd**

Literatur: Beckhaus (1859), Feige et al. (1980a), Grundmann & Krain (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Klement (1956, 1959), Krain (1994), Lahm (1885), Müller (1949, 1955, 1959b, 1965), Woelm (1985).

Herbar: 10: MSTR; hb. Heibel, Mies.

Lecania erysibe besiedelt Kalkgestein und mineralreiches oder kalkhaltiges Silikatgestein. Im vorigen Jahrhundert wurde sie als Teil einer weiter gefaßten Sammelart *Dimerospora proteiformis* aufgefaßt, die an Kalk und Sandstein in ganz Westfalen verbreitet und stellenweise häufig war (LAHM 1885). Aus der Eifel wurde sie von zahlreichen natürlichen und anthropomorphen Substraten wie Kalk, Dolomit, Zement, Mörtel, Ziegelstein, Quarz, Bundsandstein und Schiefer zitiert (GRUNDMANN & KRAIN 1997, MÜLLER 1949, 1955, 1959b, 1965). Im Kr. Steinfurt wurde *L. erysibe* flächendeckend auf Grabsteinen, Kirchenmauern und -dächern nachgewiesen (HOCKE 1994) und scheint demnach auf anthropomorphen Substraten relativ weit verbreitet zu sein (FEIGE et al. 1980a).

***Lecania fuscella* (Schaer.) A. Massal.**

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4011 Münster 1857, MTB 4012/1 Handorf 1860, MTB 4222/1 Höxter, Felsenkeller, Beckhaus 1860, Höxter, Corvey, Beckhaus 1860, MTB 4322/1 Beverungen, Beckhaus 1873, MTB 5208 Bonn, Fuisting.

***Lecania inundata* (Hepp ex Körb.) M. Mayrhofer**

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Jensen (1995).

Herbar: hb. Abts: MTB 4704/2 Willich-Anrath, Bhf Anrath 1997.

Von *L. inundata* liegen nur sehr wenige Nachweise aus den letzten zehn Jahren vor, da sie früher als eine Varietät der Sammelart *L. erysibe* s.l. aufgefaßt und erst kürzlich durch MAYRHOFFER (in NIMIS & POELT 1987) umkombiniert wurde. Als Substrate dienen Kalk und kalkhaltiges Gestein und häufig kommt sie auf anthropogenen Standorten vor (MAYRHOFFER 1988, WIRTH 1995). Sie wird aus dem NSG Hofermühle Süd bei Ratingen (JENSEN 1995) und vom Burgfelsen bei Nideggen in der Eifel angegeben (GRUNDMANN & KRAIN 1997). Weiterhin wurde sie auf einem Eternitdach am Bahnhof Willich-Anrath gesammelt (hb. Abts) und ist nach mdl. Mitt. von Krain auch im Sauerland auf anthropomorphen Substraten weit verbreitet.

***Lecania koerberiana* J. Lahm**

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 3811/1 Emsdetten, *Nitschke*, MTB 4417/1 Büren, *Lahm*.

***Lecania nylanderiana* A. Massal.**

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1858.

***Lecania rabenhorstii* (Hepp) Arnold**

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm 1885.

***Lecania sylvestris* (Arnold) Arnold**

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, *Beckhaus* 1868, Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1860.

***Lecania turicensis* (Hepp) Müll. Arg.**

Literatur: Krain (1994), Lahm (1885), Mayrhofer (1988), Müller (1955, 1965).

Herbar: **MSTR**: MTB 4011 Münster, *Beckhaus*, *Lahm* 1858, 1859, 1878, MTB 4417/1 Büren, *Beckhaus* 1858, MTB 5202 Aachen, *Förster* 1872; **hb. Abts**: MTB 4505/3 Rheurdt, Schaephuysen, Gut Leyenburg 1997, MTB 4605/1 Krefeld 1997.

Nach MAYRHOFFER (1988) ist *L. turicensis* die häufigste saxicole *Lecania*-Art, die meist auf Kalk, aber auch auf kalkfreiem Silikatgestein wächst. Dennoch sind neben einigen Angaben aus dem vorigen Jahrhundert auf Kalk und Mörtel (LAHM 1885, MSTR) und zwei Funden von MÜLLER (1955, 1965) auf Kalkgestein in der Eifel nur wenige aktuelle Aufsammlungen aus NRW bekannt. Die Flechte wurde jüngst zweimal auf Eternitplatten im Raum Krefeld gefunden (hb. Abts), auf einer Kirchhofmauer bei Wersen und einer Gräftenmauer aus Kalksandstein bei Nottuln (KRAIN 1994). Eventuell wird die Art mit anderen Sippen der Gattung verwechselt oder übersehen.

LECANORA

Die umfangreiche Sammelgattung *Lecanora* ist trotz mehrerer, im Laufe der Zeit abgespaltener Genera sehr heterogen und enthält neben einigen natürlichen Verwandtschaftsgruppen auch zahlreiche isolierte und ungenügend bekannte Arten und Artengruppen. Die Arten sind durch einen krustigen, zum Teil auch placodioden Thallus, lecanorine Apothecien sowie einzellige, hyaline, ellipsoide Sporen charakterisiert. Die meisten heimischen Arten besiedeln Rinde, Holz und Silikatgestein, nur wenige Arten Kalkgestein. Sehr häufig sind *L. muralis* und die Mitglieder der *L. dispersa*-Gruppe, die auf anthropomorphen Substraten ihren heutigen Verbreitungsschwerpunkt in den Großstädten haben, sowie die corticolen, toxitoleranten Arten *L. conizaeoides* und *L. expallens*, welche auch in luftbelasteten Gebieten weit verbreitet sind. Kritische Belege aus der Gattung *Lecanora* wurden von Lumbsch überprüft.

***Lecanora achariana* A. L. Sm.**

Herbar: **hb. Abts**: MTB 4705/3 Willich, Friedhof Schiefbahn 1998.

Die sehr seltene placodioide *L. achariana* hat ein gelbgrünes Lager aus sehr schmalen, länglichen und teilweise vom Substrat losgelösten Lappen, wodurch sie fast blättrig wirkt. Sie besiedelt Silikatgestein an den Küsten der Nord- und Ostsee und des Atlantiks bis

Nordportugal und wurde nur sehr selten in atlantisch getönten Mittelgebirgen, z. B. in den Vogesen und dem Nordschwarzwald, nachgewiesen (POELT 1969). Die Flechte wurde jüngst auf der Horizontalfläche eines silikatischen Grabkreuzes auf dem Friedhof von Willich-Schiefbahn entdeckt, wo sie mit *Lecanora muralis* vergesellschaftet war. Die Art ist neu für NRW und ein Wiederfund für Deutschland, wo sie bereits als verschollen galt (WIRTH et al. 1996).

Lecanora albella (Pers.) Ach.

Literatur: Baruch (1901, 1914), Beckhaus (1859), Lahm (1885), Müller (1965), Sehlmeier (1845).
Herbar: ESS: MTB 5606/4 Ahrtal, 1km westl. Ahrhütte, Feige & Lumbsch 1990; hb. Woike: MTB 5606/4 Eifel bei Ahütte, bei Nohn (Rheinland-Pfalz) 1986.

Lecanora albella enthält Atranorin und Protocetrarsäure. Ihre dicht weiß bereifte Apothecienscheibe reagiert im Gegensatz zu *L. carpinea*, *L. leptyroides* und *L. subcarpinea*, die ebenfalls pruinöse Scheiben haben, auf C negativ, jedoch orangerot nach Zugabe von P. Sie wurde in NRW auf *Acer*, *Betula*, *Carpinus*, *Fagus* und *Populus* gefunden. Im vorigen Jahrhundert war sie eine „durch das ganze Gebiet [Westfalen] massenhaft verbreitete und eine der gemeinsten Flechten“ (LAHM 1885). Inzwischen ist in NRW nur noch ein Wuchsort bei Ahrhütte im Ahrtal der Eifel bekannt (ESS).

Lecanora albescent (Hoffm.) Branth & Rostr.

Literatur: Baruch (1901), Beckhaus (1859), Breuer (1971, 1975), Feige et al. (1980a), Frahm & Brown (1996), Hachenberg (1974), Heibel (1997), Heibel & Mies (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Jensen (1995), Klement (1956, 1959), Krain (1994), Lahm (1885), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1959a, 1959b, 1961, 1962b, 1962c, 1965), Schmidt (1992), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Woelm (1985, 1988).

Herbar: 25: ESS, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Lumbsch, Mies, Raabe.

Lecanora albescent besiedelt vorwiegend kalkreiche, anthropomorphe Substrate wie Mauern, Mörtel, Beton, Eternit und Kalkfels sowie bestaubtes, eutrophiertes Silikat-, Kunstgestein und Holz. Die Art hat vor allem in den Ballungsräumen ihren Verbreitungsschwerpunkt und ist in ganz NRW flächendeckend verbreitet.

Lecanora allophana Nyl.

Literatur: Baruch (1901), Fingerhuth (1829), Hauck (1996), Hocke (1994), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1955, 1958, 1965), Sehlmeier (1845).

Herbar: ESS: MTB 5606/2 Straße nach Dorsel, Feige & Lumbsch 1990, MTB 5606/3 Kerpener Wald, Düll 1993; MSTR: MTB 4119/2 Horn, Externsteine, Beckhaus 1865, 1876, MTB 4222/1 Höxter, Beckhaus 1855; hb. Heibel: MTB 5604/2 Kronenburger See 1995.

Die corticole *L. allophana* besiedelt vorwiegend Laubbäume mit glatter, subneutraler bis mäßig saurer Rinde wie *Acer*, *Carpinus*, *Fagus*, *Fraxinus* und *Populus*. Neben einigen historischen Nachweisen aus dem Weserbergland (LAHM 1885, MSTR), der Umgebung von Paderborn (BARUCH 1901), Köln (SEHLMAYER 1845) und der Eifel (FINGERHUTH 1829), wurde die Art dreimal aktuell in der Eifel (ESS, hb. Heibel) sowie mehrfach im Kr. Steinfurt gefunden (HOCKE 1994). Die Art ist in NRW insgesamt selten.

Lecanora argentata (Ach.) Malme

Literatur: Bach (1993), Barckhausen (1775), Baruch (1901, 1914), Beckhaus (1856a, 1859), Lahm (1885), Linnemann (1995), Muhle (1967), Müller (1949, 1959a, 1962b, 1965), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: 15: ESS, MSTR; hb. Heibel, Lumbsch, Mies, Woike.

Lecanora argentata ist eine morphologisch variable Krustenflechte, die Atranorin und Gangaleoidin als Hauptinhaltsstoffe enthält. Die lange getrennt behandelte Sippe *L. sub-*

rugosa, die sich durch sitzende Apothecien, einen stark vortretenden Rand und ein grobkörniges Lager auszeichnet, wurde kürzlich als substratbedingte, extreme morphologische Variante von *L. argentata* erkannt und in die Synonymie verwiesen (LUMBSCH & FEIGE 1996). Historische Hinweise auf *L. argentata* sind unsicher, da sie in Angaben der Sammelgruppe *L. subfusca* enthalten sind (BARCKHAUSEN 1775, BARUCH 1901, BECKHAUS 1856a, LAHM 1885), von welcher später die Arten *L. allophana*, *L. argentata*, *L. chlarotera* und *L. glabrata* abgetrennt wurden. Die für Westfalen relevanten Herbarproben aus dem Weserbergland (MSTR) haben sich jedoch alle als *L. argentata* erwiesen. Die Flechte besiedelt Rinde von Laub- und Nadelbäumen in montanen Lagen, vorwiegend *Carpinus*, *Fagus* und *Fraxinus*. Aktuell wurde sie schwerpunktmäßig in der Eifel nachgewiesen (WIRTH & HEIBEL 1998) sowie vereinzelt im Westfälischen Tiefland bei Rheine (Westf. AK) und im Negertal im Sauerland (BACH 1993, LINNEMANN 1995).

Lecanora campestris (Schaer.) Hue

Literatur: Breuer (1975), Hauck (1996), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Klement (1959), Koppe (1955), Krain (1994), Lunke (1997), Müller (1949, 1955, 1961, 1962b, 1965), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1985).

Herbar: 13: ESS; hb. Abts, Heibel, Mies, Raabe, Woike.

Lecanora campestris besiedelt mäßig bis stark basenreiche Substrate wie basisches, eutrophiertes oder kalkhaltiges Silikatgestein, Kunststein, Kalkstein und häufig auch anthropogene Standorte. Die Art ist über ganz NRW verbreitet und sicher häufiger, als bislang dokumentiert.

Lecanora carpinea (L.) Vain.

Literatur: Barckhausen (1775), Baruch (1901), Dilg (1998), Fingerhuth (1829), Heibel (1998), Hocke (1994), Killmann & Boecker (1998), Kirschbaum & Siegmund (1988), Klement (1959), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), Lumbsch et al. (1997), Mies (1993), Müller (1949, 1959a, 1962b, 1965), Saal (1995), Sehlmeier (1845), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1988).

Herbar: 17: MSTR; hb. Abts, Bungartz, Mies, Raabe.

Die corticole Krustenflechte *L. carpinea* enthält die Flechtenstoffe Atranorin, Sordidon und Eugenitol. Zum Vorkommen von Roccellsäure gibt es unterschiedliche Angaben (LUMBSCH et al. 1997, WIRTH 1995). *L. carpinea* ist durch den echten, gelatinösen Cortex im Apothecienrand und durch die sich nach K-Behandlung auflösenden Kristalle im Amphithecium von der chemisch identischen *L. leptyroides* zu unterscheiden (LUMBSCH et al. 1997). Sie ist relativ toxtolerant und wächst an glatter bis leicht rissiger Rinde von Laub- und Nadelbäumen. Die Flechte ist von zahlreichen Fundorten in NRW bekannt, schwerpunktmäßig jedoch aus der Eifel und dem Sauerland nachgewiesen.

Lecanora cenisia Ach.

Literatur: Lahm (1885), Müller (1959b, 1961, 1965).

Der hochmontane bis alpine Verbreitungsschwerpunkt von *L. cenisia* war Anlaß, die Belege von Müller und Lahm aus NRW zu überprüfen. Die Art wurde von MÜLLER (1959b, 1961, 1965) aus Reichenstein bei Monschau zitiert. Bei allen in BONN hinterlegten Belegen von Müller handelt es sich um *L. subcarnea*. LAHM (1885) zitiert die Art aus „Mützenach [= Mützenich] auf dem Hohen Venn an alten Pfosten“, also ebenfalls aus Monschau in der Eifel. Der entsprechende Beleg (B) ist reichlich fruchtend, und das Lager reagiert P+ orange. Die Probe wurde zu *L. pulicaris* revidiert. Damit wird ein Vorkommen von *L. cenisia* für NRW ausgeschlossen.

Lecanora chlarotera Nyl.

Literatur: Bremer (1990), Bungartz & Ziemeck (1997), Dilg (1998), Frahm & Brown (1996), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Kirschbaum & Siegmund (1988), Klement (1959), Lahm (1885), Linnemann (1995), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1952/53, 1959a, 1962c, 1965), Pein (1995), Saal (1995), Steiner & Schulze-Horn (1955), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1983).

Herbar: 37: ESS, MSTR; hb. Abts, Heibel, Lumbsch, Raabe, Woike.

Lecanora chlarotera ähnelt morphologisch *L. allophana* und *L. argentata*. Sie unterscheidet sich von diesen aber durch ihre schmutzig rosa bis blaßbraunen Apothecien und die körnige Auflage des Epihymeniums, die sich unter Zusatz von KOH auflöst. Von den corticolen, fertilen Sippen ist sie neben *L. saligna* die häufigste Art in NRW, die sich aufgrund ihrer geringen Empfindlichkeit gegenüber Luftverunreinigung bis in die Ballungsräume ausbreitet. Sie besiedelt freistehende Laubbäume, bevorzugt auch staub-imprägnierte Straßen- und Obstbäume.

Lecanora conizaeoides Nyl. ex Cromb.

Literatur: Bach (1993), Bremer (1990), Breuer (1975), Bungartz & Ziemeck (1997, 1998), Dilg (1998), Frahm & Brown (1996), Goos (1998), Hachenberg (1974), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Jaletzke & Daniels (1995), Jensen (1995), Killmann & Boecker (1998), Kirschbaum & Siegmund (1988), Klement (1959), Koppe (1953), Kricke (1998), Laven (1942), Linnemann (1995), Lunke (1997), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1959b, 1965), Pein (1995), Rabe (1998), Saal (1995), Schmidt (1992), Steiner & Schulze-Horn (1955), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wiegel (1998), Wiegel & Boemer (1990), Wirth (1993), Woelm (1983, 1984b, 1985, 1986, 1988).

Herbar: 49: ESS, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Jensen, Kricke, Lumbsch, Mies, Printzen, Rehage, Roths Schuh, Sternschulte, Woike.

Im sterilen Zustand ist *L. conizaeoides* von anderen Flechten durch die P+ rote Thallusreaktion zu unterscheiden. Die euryöke Art ist in ganz NRW auf sauren bzw. angesäuerten Laub- und Nadelbaumrinden sowie Holz und selten auf Silikatgestein verbreitet. Aufgrund ihrer hohen Toxizität ist sie gerade in luftbelasteten Gebieten besonders häufig und dominiert dort die epiphytische Flechtenvegetation. In zahlreichen Gutachten zur Luftgüte wird die fast flechtenfreie „Kampfzone“ der industriellen Ballungsräume auch als „*L. conizaeoides*-Zone“ bezeichnet. Bis zu einem gewissen Grad wird *L. conizaeoides* indirekt durch saure Luftschadstoffe gefördert, aber auch sie geht bei zunehmender Ansäuerung und stärkerer Eutrophierung der Substrate zurück. Die forstwirtschaftliche Förderung von Bäumen mit stark sauer reagierender Borke wie *Picea* und *Pinus* begünstigt ihre Ausbreitung. In Reinluftgebieten ist sie vergleichsweise selten anzutreffen. Die frühesten Hinweise auf die Art in NRW stammen von LAVEN (1942). In angrenzenden Gebieten existieren ebenfalls nur wenige ältere Funde der Art, weshalb sie als hemerchorer Neubürger diskutiert wird (WIRTH 1985).

Lecanora crenulata Hook.

Literatur: Baruch (1901, 1902b), Breuer (1971), Hocke (1994), Jensen (1995), Koppe (1955), Krain (1994), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1959a, 1959b, 1961, 1962c, 1965), Schmidt (1992), Woelm (1985).

Herbar: 7: MSTR; hb. Heibel, Jensen, Raabe.

Die der *L. dispersa*-Gruppe angehörende *L. crenulata* enthält keine Flechteninhaltsstoffe und unterscheidet sich von den übrigen Arten durch unregelmäßig tief gekerbte Apothecienränder und bereifte Scheiben. Sie bevorzugt Steil- und Überhangflächen von Kalksteinfelsen und kalkhaltigen Mauern. In NRW ist sie in den Kalkgebieten verbreitet, kommt jedoch auch außerhalb dieser hin und wieder auf anthropomorphen Substraten vor.

Lecanora demissa (Flot.) Zahlbr.

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Schmidt (1991, 1992), Müller (1952/53, 1954a, 1959b, 1962b, 1965), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998).

Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf. s.l.

Literatur: Baruch (1901, 1902a, 1902b), Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Breuer (1975), Dilg (1998), Feige et al. (1980a), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Goos (1998), Grundmann & Krain (1997), Hachenberg (1974), Heibel (1997), Heibel & Mies (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Hübschen & John (1987), Jensen (1995), Killmann & Boecker (1998), Klement (1956), Koppe (1955), Krain (1994), Kricke (1998), Lahm (1885), Laven (1942), Lunke (1997), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959a, 1959b, 1961, 1962b, 1962c, 1965), Rabe (1998), Saal (1995), Schmidt (1991, 1992), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wiegel & Boemer (1990), Wirth (1993), Woelm (1983, 1985, 1988).

Herbar: 89: ESS, HBG, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Lumbsch, Mies, Raabe, Roths Schuh, Woike.

Die hauptsächlich kalksteinbewohnende *L. dispersa* s.l. ist durch einen endolithischen Thallus, Apothecien mit weißem oder zumindest hellem Rand und einer Sekundärstoffchemie mit chlorierten Lichexanthonen charakterisiert. Mehrere Autoren haben versucht, Klarheit in diese heterogene Gruppe zu bringen (POELT & LEUCKERT 1995, FRÖBERG 1997). Eine umfassende Bearbeitung steht jedoch noch aus. Nach Auffassung einiger Autoren können aufgrund ökologischer und chemischer Merkmale mehrere Sippen innerhalb der Sammelart *L. dispersa* s.l. unterschieden werden, so z.B. die durch den Besitz bestimmter Xanthone unter UV leuchtend orange gefärbten *L. flotowiana* sowie *L. xanthostoma*. Andererseits sind einige, oft getrennt behandelte Sippen eventuell Ausdruck der Variabilität von *L. dispersa*. Es wird diskutiert, ob etwa die aufgrund des Vorkommens an Rinde und Holz als *L. hagenii* bzw. *L. umbrina* bezeichneten Sippen zu *L. dispersa* gestellt werden sollten (POELT & LEUCKERT 1995). Auch erscheint eine Abtrennung der auf kalkarmen Gesteinen verbreiteten *L. conferta* problematisch (WIRTH 1995). In dieser Arbeit werden folgende, in NRW dokumentierte Sippen zu *L. dispersa* s.l. zusammengefaßt:

- *conferta*
- *dispersa*
- *flotowiana*
- *hagenii*
- *umbrina*
- *xanthostoma*

Die euryöke Pionierflechte besiedelt nach kürzester Zeit kalkhaltige oder kalkstaubimprägnierte, eutrophierte Substrate wie Natur- und Kunststein, Mörtel, Beton, Ziegel, Rinde und Holz. Sie ist in ganz NRW verbreitet und sehr häufig. Oft findet man sie zusammen mit den ebenfalls häufigen, euryöken Arten *Candelariella aurella*, *Lecidella stigmatea* und *Verrucaria nigrescens*.

Lecanora expallens Ach.

Literatur: Bach (1993), Bungartz & Ziemeck (1997, 1998), Dilg (1998), Frahm & Brown (1996), Heibel (1997, 1998), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Jensen (1995), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Kricke (1998), Linnemann (1995), Mies (1993), Müller (1949, 1965), Pein (1995), Rabe (1998), Saal (1995), Schmidt (1992), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wiegel (1998), Wiegel & Boemer (1990), Wirth (1993), Woelm (1985, 1986, 1988).

Herbar: 23: ESS, MSTR; hb. Heibel, Jensen, Lumbsch, Mies, Raabe.

Die blaßgelbe *L. expallens* bildet großflächige, sorediöse Überzüge auf Laubbaumrinden und ist im Gebiet stets steril. Durch ihre Inhaltsstoffe (Zeorin, Usninsäure, Thiophansäu-

re und akzessorisch Arthothelin) sowie eine C+ orange Farbreaktion des Thallus kann sie von anderen sterilen Krustenflechten getrennt werden. In den letzten Jahrzehnten hat sie sich in vielen Bereichen Deutschlands stark ausgebreitet und gehört inzwischen zu den häufigsten Epiphyten in NRW. Historische Angaben existieren zu *L. expallens* nicht.

***Lecanora gangaleoides* Nyl.**

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Wirth (1993).

***Lecanora garovaglii* (Körb.) Zahlbr.**

Literatur: Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: hb. Woike: MTB 5407/4 Ahrtal bei Kreuzberg (Rheinland-Pfalz) 1963.

Die placodioide Krustenflechte wurde 1963 in der Eifel auf Schieferfelsen im Ahrtal bei Kreuzberg gesammelt (Rheinland-Pfalz, hb. Woike). Der ursprünglich als *Squamaria* bestimmte Beleg wurde dünn-schichtchromatographisch untersucht und enthält Leucotylin, Zeorin, Placodiol- und Usninsäure. Auch WIRTH (1993, WIRTH & HEIBEL 1998) erwähnt die Art aus der xerothermen Flora des Ahrtals und beschreibt sie als südlich verbreitet und in Zentraleuropa ausklingend. In Rheinland-Pfalz gilt die Art als ungefährdet (WIRTH et al. 1996). Nachweise aus NRW liegen nicht vor.

***Lecanora glabrata* (Ach.) Malme**

Geländedaten: MTB 5606/2 Ahrdorf, ehemaliges Bahngelände 1997 (Heibel & Lumbsch).

Literatur: Lahm (1885), Müller (1949, 1965).

Die ungenügend bekannte *L. glabrata* wurde bislang nur in zwei Publikationen für NRW angegeben. LAHM (1885) führt sie als *L. subfusca* var. *glabrata* für Westfalen auf, ohne Fundorte oder Substrate zu nennen. MÜLLER erwähnt sie von Buchenrinde in Stadtkyll in der Eifel (Rheinland-Pfalz, MÜLLER 1949, 1965). Ergänzt wird dieses durch eine aktuelle Kartierungsangabe aus Ahrdorf in der Eifel, wo die Art von Lumbsch entdeckt und bestimmt wurde. Eine genaue Einschätzung der Verbreitung oder möglichen Gefährdung dieser Art ist aufgrund der mangelnden Datenlage derzeit nicht möglich.

***Lecanora hypoptoides* (Nyl.) Nyl.**

Literatur: Klement (1959), Müller (1959b, 1965).

***Lecanora intricata* (Ach.) Ach.**

Literatur: Fingerhuth (1829), Genth (1836), Klement (1959), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1961, 1965).

Die euryöke, saxicole Flechte besiedelt kalkfreies Silikatgestein und wurde in NRW auf Schiefer, Sandstein, Basalt, Andesit und Grauwacke nachgewiesen. *L. intricata* wird von mehreren Autoren für die Eifel sowie von Lahm aus Westfalen angegeben. Es wurden jedoch sowohl einige Belege von Lahm (MSTR) als auch von Müller (BONN) zu *L. sulphurea* revidiert, da sie nach HPTLC-Untersuchung neben Usninsäure und Zeorin auch Atranorin und Gangaleoidin enthalten. Ältere, unbelegte Veröffentlichungen sind demzufolge zweifelhaft. Aktuelle Nachweise der Flechte sind nicht bekannt.

***Lecanora intumescens* (Rebent.) Rabenh.**

Literatur: Bach (1993), Beckhaus (1856a, 1859), Frahm & Brown (1996), Heibel (1998), Lahm (1885), Linnemann (1995), Müller (1949, 1965).

Herbar: 15: ESS, MSTR; hb. Heibel, Mies, Woike.

Obwohl *L. intumescens* vor 100 Jahren als „keineswegs selten“ galt (LAHM 1885), existieren von der Flechte aus Westfalen nur wenige neue Funde aus dem Sauerland bei Sied-

linghausen (BACH 1993, LINNEMANN 1995, hb. Heibel). Die Flechte wächst auf glattrindigen Waldbäumen und ist durch einige neuere Funde auch aus der Eifel belegt (FRAHM & BROWN 1996, ESS; hb. Mies, Woike).

Lecanora leptyroides (Nyl.) Degel.

Literatur: Müller (1965), Wirth (1993).

Die zwei von MÜLLER (1965) aus Vernich und von der Saffenburg (Rheinland-Pfalz) publizierten Belege von *L. leptyroides* (BONN) sind fehlbestimmt. Bei der gänzlich unbereiften nordrhein-westfälischen Probe handelt es sich um *L. saligna*, bei dem rheinland-pfälzischen Material um *L. subcarpineae*. Somit sind keine Nachweise der Art aus NRW bekannt. WIRTH (1993) erwähnt die Flechte jedoch von dem grenznahen NSG Ahrschleife bei Altenahr (Rheinland-Pfalz).

Lecanora muralis (Schreb.) Rabenh.

Literatur: Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Bremer (1990), Breuer (1971, 1975), Feige et al. (1980a, 1980b), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Goos (1998), Grundmann & Krain (1997), Hachenberg (1974), Heibel (1997), Heibel & Mies (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Jensen (1995), Killmann & Boecker (1998), Klement (1956, 1959), Krain (1994), Kricke (1998), Lahm (1885), Laven (1942), Lunke (1997), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959a, 1959b, 1962b, 1962c, 1965), Pein (1995), Saal (1995), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1985, 1988), Woike (1990).

Herbar: 46: BONN, ESS, H, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Jensen, Kricke, Printzen, Raabe, Roths Schuh, Wirtz, Woike.

Die placodioide Krustenflechte überzieht Mauern, Bürgersteige, Dächer, Grabsteine, Zaunpfähle und zahlreiche andere anthropomorphe Substrate. Selten geht sie auch auf Baumrinde über. *L. muralis* ist sehr toxis tolerant und besiedelt sowohl Kalkstein als auch basisches Silikatgestein. Die synanthrope Art kommt vor allem in den Städten der Ballungsgebiete häufig vor, an natürlichen Standorten ist sie hingegen äußerst selten. Unter zahlreichen Namen wie *Lecanora saxicola*, *Parmelia saxicola*, *Placodium saxicolum*, *Psoroma saxicola* und *Squamarina saxicola* wurde die Art aus dem Gebiet seit dem vorigen Jahrhundert in der Literatur erwähnt. In Angaben zur Häufigkeit liest man stets „verbreitet, massenhaft, häufig, zahlreich“ und auch heute gehört sie zu den häufigsten Krustenflechten in NRW.

Lecanora orosthea (Ach.) Ach.

Literatur: Beckhaus (1859), Grundmann & Krain (1997), Heibel et al. (1998), Klement (1959), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1955), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973, 1993).

Herbar: BONN: MTB 5605/3 Stadtkyll, Wirftal (Rheinland-Pfalz), Müller 1955; ESS: MTB 5403/3 Monschau-Perlenau, Feige 1990; hb. Heibel: MTB 5403/2 Monschau-Widdau 1996.

Die sorediöse, oft sterile *L. orosthea* besiedelt regengeschützte Vertikal- und Überhangflächen von Silikatfelsen. Sie wächst vereinzelt an freistehenden Felsen in NRW und ist relativ selten. LAHM (1885) führt sie von den Weserklippen bei Herstelle (Niedersachsen), aus Wetter und von den Bruchhauser Steinen an. An letzterem Fundort konnte sie auch 1973 noch festgestellt werden (WIRTH 1973). Einige Belege von Müller (UPS), der sie aus Stadtkyll und Hönningen (Rheinland-Pfalz) erwähnt, wurden von Dickhäuser (Essen) zu *L. swartzii* revidiert. Aktuelle Funde der Flechte stammen aus der Eifel von den Rurtalschiefern bei Nideggen (GRUNDMANN & KRAIN 1997), aus Monschau (HEIBEL et al. 1998), den Silikatfelsen bei Altenahr (Rheinland-Pfalz, WIRTH 1993) sowie aus der Nähe von Ewersbach im Siegerland (VERHEYEN & WOELM 1992).

Lecanora pannonica Szatala

Literatur: Wirth (1993).

Herbar: hb. Abts: MTB 4203/2 Kalkar, Dorfkirche Wissel 1998.

Die soorediöse *L. pannonica* wurde vor kurzem am Niederrhein gefunden (hb. Abts) und ist neu für NRW. Der Beleg stammt von einer aus Trachyt bestehenden Kirchenmauer der Dorfkirche Wissel bei Kalkar, wo die Krustenflechte an einer südexponierten Vertikalfläche wuchs. Die Flechte enthält nach HPTLC-Analyse Atranorin und Gangaleoidin. Laut WIRTH (1995) kommt die ungenügend beachtete Art überwiegend an anthropogenen, silikatischen Standorten wie Mauern und Grabsteinen vor. Von WIRTH (1993) ist ein weiterer Fund aus dem NSG Ahrschleife bei Altenahr in der Eifel (Rheinland-Pfalz) bekannt.

Lecanora piniperda Körb.

Literatur: Baruch (1901), Lahm (1885), Müller (1965).

Herbar: MSTR: Luxholle, Beckhaus 1860, 1865, MTB 4119/3 Schlangen, Beckhaus 1867, MTB 4222/1 Höxter, Kringel, Beckhaus 1860.

Lecanora polytropa (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh.

Literatur: Beckhaus (1856a), Grundmann & Krain (1997), Hachenberg (1974), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Klement (1959), Koppe (1933), Krain (1994), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1954a, 1955, 1959b, 1961, 1962b, 1965), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth & Heibel (1998), Woelm (1988).

Herbar: 30: ESS, H, MSTR; hb. Abts, Heibel, Lumbsch, Mies, Woike.

Die euryöke Krustenflechte besiedelt kalkfreies Silikatgestein wie Buntsandstein, Silikatschiefer, Porphyr, Granit, Basalt, vulkanisches Gestein, häufig anthropomorphe Substrate und selten auch saures, hartes Holz wie z.B. Bahnschwellen. Bereits von LAHM (1885) als „in Gebirgsgegenden häufig“ bezeichnet, ist sie auch heute an entsprechenden Standorten in NRW verbreitet und häufig.

Lecanora populicola (DC.) Duby

Literatur: Fingerhuth (1829), Kirschbaum & Siegmund (1988), Müller (1949).

Lecanora populicola ist in drei Publikationen für die Eifel erwähnt, die alle zweifelhaft sind. FINGERHUTH (1829) beschreibt *L. populicola* von *Fagus*-, *Carpinus*- und *Acer*-Rinde. Laut WIRTH (1995) kommt sie jedoch fast ausschließlich auf *Populus tremula* vor. MÜLLER (1949) erwähnt sie in einer frühen Arbeit unter dem Synonym *L. distans* von Kopfweiden in Klein Vernich, führt sie jedoch in seiner zusammenfassenden Arbeit (MÜLLER 1965) nicht mehr auf. Belege liegen zumindest in BONN nicht vor (pers. Mitt. Bungartz). Bei KIRSCHBAUM & SIEGMUND (1988) wird die Art von sechs Fundorten zwischen Bad Münstereifel und Blankenheim angegeben. In der zugrundeliegenden Diplomarbeit (SIEGMUND 1982) ist die entsprechende Flechte auf einem Foto abgebildet, wobei es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um *L. chlarotera* handelt. In der bundesdeutschen Roten Liste der Flechten (WIRTH et al. 1996) wurde *L. populicola* als ausgestorben eingestuft. Nachweise liegen nur aus Hessen und Schleswig-Holstein vor.

Lecanora pseudistera Nyl.

Literatur: Müller (1957a, 1962b, 1965).

Herbar: BONN: MTB 5407/4 Altenburger Umlaufberg bei Altenahr (Rheinland-Pfalz) 1955.

Die von Poelt bestimmte Art führt MÜLLER (1957a, 1962b, 1965) als *L. ripartii* von überhängenden Schieferfelsen am Altenburger Umlaufberg (Rheinland-Pfalz) auf. Nach WIRTH (1994) handelt es sich bei *L. ripartii* sensu Poelt non Lamy um ein Synonym von *L. pseudistera*, zu welcher auch das in BONN hinterlegte und überprüfte Material von Müller gehört. Die kosmopolitische Art hat in Europa eine submediterrane Verbreitung, und die rheinland-pfälzischen Proben belegen die nördlichsten bekannten Fundorte von *L. pseudistera* (pers. Mitt. Lumbsch). Nachweise aus NRW gibt es nicht.

Lecanora pulicaris (Pers.) Ach.

Literatur: Frahm & Brown (1996), Heibel (1998), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Koppe (1955), Linnemann (1995), Müller (1949, 1961, 1962b, 1965), Saal (1995), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1988).

Herbar: 10: B, MSTR; hb. Heibel, Woike.

Lecanora pulicaris besiedelt trockenes Totholz und relativ saure Rinde von Laub- und seltener Nadelbäumen. Die Art wird oft auf Zweigen und Ästen gefunden. Die früher zu der umfangreichen Sammelart *L. subfusca* gehörende *L. pulicaris* wird in der Literatur des vorigen Jahrhunderts nicht erwähnt. Sehr alte Herbarbelege - als *L. subfusca* var. *allop-hana* von Luyken 1802 bei Detmold (HEIBEL 1998) oder als *L. subfusca* var. *pinastri* von Beckhaus 1858 bei Bielefeld gesammelt (MSTR) - zeugen von ihrem damaligen Vorkommen in Westfalen. Aktuelle Funde stammen vorwiegend aus der Eifel und dem Sauer- und Siegerland.

Lecanora rupicola (L.) Zahlbr.

Literatur: Barckhausen (1775), Grundmann & Krain (1997), Hauck (1996), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Klement (1959), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1959b, 1961, 1962b, 1965), Schmidt (1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973).

Herbar: 3: MSTR; hb. Heibel, Woike.

Lecanora rupicola besiedelt vertikale Flächen an kalkfreiem, aber mineralreichem oder eutrophiertem Silikatgestein. Sie wurde in NRW auf Silikatschiefer, Sandstein, Basalt, Granit, Hornstein und Porphyry nachgewiesen. Im vorigen Jahrhundert fand LAHM (1885) die Flechte „in der Ebene selten [und] viel häufiger in Gebirgsgegenden“. Die wenigen aktuellen Funde stammen von den Rather Felsen bei Nideggen in der Eifel (GRUNDMANN & KRAIN 1997), aus dem Siebengebirge (SCHMIDT 1992), von den Quarzporphyrfelsen Bruchhauser Steine bei Brilon im Sauerland (VERHEYEN & WOELM 1992), von Granit im NSG Desenberg nahe Warburg im Weserbergland (hb. Heibel) und aus Saerbeck im Westfälischen Tiefland (HOCKE 1994).

Lecanora saligna (Schräd.) Zahlbr.

Literatur: Bremer et al. (1993), Dilg (1998), Fingerhuth (1829), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Lahm (1885), Mies (1993), Müller (1949, 1958, 1959b, 1965), Rabe (1998), Saal (1995), Verheyen & Woelm (1992), Wiegel (1998), Wirth (1993), Woelm (1984b).

Herbar: 12: ESS, MSTR; hb. Abts, Heibel, Kricke, Lumsch, Mies.

Die Flechte besiedelt bearbeitetes, hartes Holz von Weidezaunpfählen und Gattern, seltener ist sie auf der Rinde freistehender, meist eutrophierter Laubbäume zu finden. Die Art gehört in NRW zu den häufigeren corticolen Vertretern der Gattung und ist in allen Naturräumen nachgewiesen.

Lecanora sambuci (Pers.) Nyl.

Geländedaten: MTB 5606/2 Ahrdorf, ehem. Bahngelände 1997 (Heibel & Lumsch).

Literatur: Baruch (1902a), Beckhaus (1859), Hauck (1996), Kricke (1998), Lahm (1885), Müller (1965).

Herbar: 5: ESS; hb. Bungartz, Heibel, Kricke, Lumsch.

Lecanora sambuci ist die einzige heimische Art der Gattung, die multispore Asci besitzt. Sie besiedelt glatte, subneutrale Laubbaumrinde vor allem von *Salix*, *Sambucus*, *Fraxinus* und *Populus*. Die Art ist in Gebieten mit hoher Luftverschmutzung rückläufig (WIRTH 1995) und steht in zahlreichen Bundesländern auf der Roten Liste (WIRTH et al. 1996). In NRW ist sie aktuell nur von wenigen, vereinzelt Fundorten nachgewiesen, z.B. in der Eifel bei Ahrdorf, Blankenheim, Nettersheim und Mützenich, im Lörmecketal im Sauerland und im Mülheimer Stadtgebiet. Sie gilt in NRW als stark gefährdet.

***Lecanora sarcopidioides* (A. Massal.) A. L. Sm.**

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 3809/1 Welbergen.

***Lecanora soralifera* (Suza) Räsänen**

Literatur: Bremer et al. (1993), Hauck (1996), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), John (1990), Müller (1965), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: ESS: MTB 5405/2 Mechernich, Kallmuther Berg, Feige 1979, 1989, 1990, 1991, 1993, 1995, 1997; hb. Mies: MTB 4616/2 Elpetal, Steinberg bei Ostwig 1991.

Die eisen- und mineralreiche Gesteine bevorzugende Flechte kommt in NRW äußerst selten vor. Sie wurde bislang nur von drei Fundorten erwähnt, darunter zwei ehemaligen Bleiabraumhalden. BREMER et al. (1993) publizierten die gelb-sorediöse Art gemeinsam mit den Chalkophyten *L. subaurea*, *Acarospora sinopica* und *Rhizocarpon oederi* von eisenreichem Silikatgestein des Steinberg bei Ostwig im Sauerland. Der zweite Schwermetall-Standort ist der Kallmuther Berg bei Mechernich in der Eifel, wo die Flechte relativ häufig auf bleihaltigen Buntsandsteinkonglomeraten wächst. Nach HPTLC-Untersuchung enthält das Material Usninsäure und Zeorin. Begleitende Arten sind *Rhizocarpon obscuratum* und *Porpidia tuberculosa*. Belege in ESS dokumentieren ihr dortiges Vorkommen seit 1979. Eine weitere Angabe stammt von MÜLLER (1965), der *L. soralifera* von Monschau-Hammer in der Eifel an glatten, schattigen Schieferfelsen erwähnt. In einer neueren Untersuchung der Rurtalschieferfelsen bei Monschau (HEIBEL et al. 1998) konnte die Art jedoch nicht mehr festgestellt werden. In NRW wird sie wie in Niedersachsen als stark gefährdet eingestuft. In Rheinland-Pfalz wurde die Flechte in der Pfalz und im Ahrtal gesammelt und gilt als potentiell gefährdet (JOHN 1990, WIRTH & HEIBEL 1998).

***Lecanora subaurea* Zahlbr.**

Literatur: Bremer et al. (1993), Heibel (1997), Heibel et al. (1998).

Herbar: ESS: MTB 4616/2 Steinberg 1 km südl. Ostwig, Feige & Lumbsch 1992, MTB 5405/2 Mechernich, Kallmuther Berg, Feige & Lumbsch 1990; hb. Heibel: MTB 5405/2 Mechernich, Kallmuther Berg 1996, Griesberg nordwestl. Mechernich 1997.

Die vor allem auf schwermetallreichem, kalkfreiem Silikatgestein wachsende Art ist in NRW nur von zwei Fundorten bekannt. Als Erstnachweis für NRW wurde sie vom Steinberg bei Ostwig in Westfalen publiziert (BREMER et al. 1993), wo sie zusammen mit der ebenfalls chalkophytischen *Acarospora sinopica* und mit *Lecanora swartzii* auf eisenhaltigem Silikatgestein angetroffen wurde. Der Fund wurde 1992 im Exsiccata „Lecanoroid Lichens“ ausgegeben (LUMBSCH & FEIGE 1992). Der zweite Wuchsort liegt im ehemaligen Bleierzabbaugebiet bei Mechernich in der Eifel. Dort ist sie neben *L. soralifera* auf eisenhaltigen Buntsandsteinkonglomeraten am Kallmuther Berg und besonders häufig am Griesberg zu finden. Sie enthält nach HPTLC-Überprüfung Pannarin, Rhizocarpsäure und Zeorin. Anhand der Inhaltsstoffe ist sie von der nicht in NRW nachgewiesenen und sehr ähnlichen *L. epanora* zu unterscheiden, die anstelle von Pannarin Epanorin enthält. *L. subaurea* gilt als Charakterart der chalkophilen Flechtengesellschaft *Acarosporium sinopicae*. Eine detaillierte Beschreibung der Art findet sich unter dem Synonym *L. hercynica* bei POELT & ULLRICH (1964).

***Lecanora subcarnea* (Lilj.) Ach.**

Literatur: Heibel et al. (1998), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1959b, 1961), Wirth (1993).

Herbar: BONN: MTB 5403/3 Reichenstein, Müller 1957; hb. Heibel: MTB 5403/2 Monschau-Hammer 1995, 1996; hb. Woike: MTB 4808/4 Wupperberge bei Solingen-Balkhausen 1963.

Die Flechte besiedelt vertikale und überhängende Bereiche absonniger Silikatfelsen, die

luftfeucht, aber regengeschützt sind. Sie wird aus NRW nur äußerst selten angegeben. LAHM (1885) fand im vorigen Jahrhundert „schöne und zahlreiche Exemplare“ von *L. sordida* γ. *subcarnea* auf den Quarzporphyrfelsen Bruchhauser Steine im Sauerland. Von dort wird sie in späteren Arbeiten jedoch nicht mehr erwähnt. Anfang der sechziger Jahre wurde die Art auf den Grauwackeschiefen der Wupperberge bei Solingen (hb. Woike), auf den Rurtalschiefern bei Monschau und den Devonschiefern des Teufelsley bei Hönnigen gesammelt (Rheinland-Pfalz, MÜLLER 1949, 1952/53, 1959b, 1961). Aktuelle Funde stammen ebenfalls aus der Umgebung von Monschau (HEIBEL et al. 1998) und von den Tonschieferfelsen im NSG Ahrschleife bei Altenahr (Rheinland-Pfalz, WIRTH 1993).

Lecanora subcarpinea Szatala

Literatur: Lumbsch et al. (1997), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: BONN: MTB 5408/3 Saffenburg im Ahrtal (Rheinland-Pfalz), Müller 1951 (als *L. cf. leptyroides*); ESS: MTB 5506/4 Aremberg (Rheinland-Pfalz), Feige & Lumbsch 1990; hb. Heibel: MTB 3611/4 Mittellandkanal bei Uffeln 1996, MTB 5505/3 Blankenheim, Knurberg, Weg nach Hüngersdorf 1994, 1995.

Die corticole *L. subcarpinea* hat wie die äußerlich ähnliche *L. carpinea* weiß bereifte, C+ gelb reagierende Apothecienscheiben und Atranorin, Sordidon und Eugenitol als Inhaltsstoffe. Sie unterscheidet sich jedoch durch das Vorhandensein von Psoromsäure und den fehlenden, amphithecialen Cortex (LUMBSCH et al. 1997). Zusätzlich wird von WIRTH (1995) Roccellsäure angegeben. Die Verbreitung der wahrscheinlich oft übersehenen Art ist derzeit noch unzureichend bekannt (LUMBSCH et al. 1997). Bislang ist sie nur von vier Fundorten in der Eifel, aus Dollendorf, Blankenheim, Aremberg und von der Saffenburg (beides Rheinland-Pfalz) sowie einmal aus dem Westfälischen Tiefland nahe Steinfurt nachgewiesen worden.

Lecanora sulphurea (Hoffm.) Ach.

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Müller (1949, 1965), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: BONN: MTB 5304/2 Nideggen, Müller (als *L. intricata*) 1953, MTB 5403/1 Bett der Rur oberhalb Monschau-Dreistegen, Müller 1958, MTB 5605/3 Stadtkyll, Wirftal (Rheinland-Pfalz), Müller 1948; HBG: MTB 5606/4 Nahetal, Waldböckelheim (Rheinland-Pfalz), Will 1875; MSTR: MTB 4617/1 Brilon; hb. Heibel: MTB 4421/3 NSG Desenberg zwischen Daseburg und Warburg 1997.

Von *L. sulphurea* werden exponierte und z.T. eutrophierte Vertikalflächen harter, neutraler bis basischer Silikatfelsen und entkalktes Karbonatgestein, seltener auch Mauern, besiedelt. Sie enthält neben Usninsäure und Zeorin auch Atranorin, Gangaleoidin und α-Collatolsäure, so daß sie sich chemisch von der ähnlichen *L. intricata* unterscheiden läßt. Aus NRW liegen fast ausschließlich historische Funde vor. Mehrere Angaben stammen aus der Eifel, wo sie auf Silikatschiefer, Quarzit, Grauwacke und Buntsandstein von FINGERHUTH (1829) und MÜLLER (1949, 1965) als „selten“ angegeben wird. Einige von Müller als *L. intricata* bestimmte Belege (BONN) wurden zu *L. sulphurea* revidiert, ebenso ein im vorigen Jahrhundert bei Brilon als *Biatora polytropia* var. *intricata* gesammelter Beleg (MSTR). Aus dem Ahrtal in der Eifel liegen auch aktuelle Angaben vor (Rheinland-Pfalz, WIRTH 1993, WIRTH & HEIBEL 1998). In Westfalen wurde die Art im vorigen Jahrhundert „hin und wieder“ auf Granit, Tonschiefer und Sandstein gefunden (LAHM 1885). Der einzige aktuelle Fund in NRW stammt von Basaltgestein im NSG Desenberg bei Warburg (hb. Heibel), wo die Art mit *Buellia aethalea*, *Candelariella vitellina*, *Lecanora polytropia*, *Lecidella carpathica*, *Rhizocarpon distinctum* und *R. geographicum* vergesellschaftet war.

Lecanora swartzii (Ach.) Ach.

Literatur: Fingerhuth (1829), Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Lahm (1885), Leuckert & Poelt (1989), Müller (1955), Schmidt (1991, 1992), Wirth (1993).

Herbar: ESS: MTB 5405/2 Mechernich, Kallmuther Berg, Feige & Lumbsch 1990; UPS: MTB 5507/2 Hönningen (Rheinland-Pfalz), Müller 1957; hb. Heibel: MTB 4617/3 Bruchhauser Steine 1995; hb. Lumbsch, Mies: MTB 4616/2 Elpetal, Steinberg bei Ostwig 1992.

Die in NRW seltene *L. swartzii* wächst auf überhängendem und vertikalem Silikatgestein. In Westfalen wurde sie im vorigen Jahrhundert mehrfach auf Quarzit und Sandstein gefunden (LAHM 1885), aktuelle Nachweise stammen von eisenreichem Silikatgestein des Steinberges bei Ostwig (hb. Lumbsch, Mies) und von den Quarzporphyrfelsen Bruchhauser Steine bei Brilon (hb. Heibel). Im Rheinland wurde sie auf Devonschiefer der Teufelsley bei Hönningen gesammelt (Rheinland-Pfalz, MÜLLER 1955). Rezente Vorkommen in der Eifel befinden sich an den Rurtalfelsen bei Nideggen (GRUNDMANN & KRAIN 1997, SCHMIDT 1991), auf bleihaltigem Buntsandstein am Kallmuther Berg bei Mechernich (ESS) und auf Tonschiefer im NSG Ahrschleife bei Altenahr (Rheinland-Pfalz, WIRTH 1993).

Lecanora symmicta (Ach.) Ach.

Literatur: Baruch (1914), Dilg (1998), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Linnemann (1995), Muhle (1967), Müller (1949, 1957a, 1959a, 1959b, 1962b, 1965), Sehlmeier (1845).

Herbar: 9: HBG, MSTR; hb. Abts, Heibel.

Lecanora symmicta unterscheidet sich von vielen anderen Lecanoren durch biatorin gewölbte Apothecien von variabler gelber, brauner, olivgrüner bis schwärzlicher Färbung. Sie ist Teil eines schlecht bearbeiteten Komplexes von Sippen, die in vielen Merkmalen, vor allem in Farbe und chemischen Inhaltsstoffen, variierten (PURVIS et al. 1992). Als Substrate dienen der euryöken Art Zaunpfähle, Bretter und Bänke aus Holz sowie saure, wenig eutrophierte Laub- und Nadelbaumrinde. *L. symmicta* wurde in NRW auf *Fagus*-Wurzeln, *Robinia*- und *Alnus*rinde sowie mehrfach auf Ästchen von *Prunus spinosa* und *Sambucus racemosa* nachgewiesen. Im vorigen Jahrhundert wurde sie als eine Varietät von *L. varia* aufgefaßt und von LAHM (1885) als „überall gemein“ bezeichnet. Inzwischen gibt es jedoch nur noch wenige aktuelle Nachweise, die aus Krefeld und dem NSG Lüse-kamp bei Elmpt im Niederrheinischen Tiefland (hb. Abts), aus dem Negertal im Sauerland (LINNEMANN 1995), aus Bonn (DILG 1998) sowie aus Blankenheim und Frauenkron in der Eifel stammen (hb. Heibel).

Lecanora varia (Hoffm.) Ach.

Literatur: Baruch (1901), Beckhaus (1856a, 1859), Bremer et al. (1993), Breuer (1975), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Klement (1959), Koppe (1933, 1955), Laven (1942), Müller (1949, 1962c, 1965), Sehlmeier (1845), Wirth (1973).

Herbar: 19: ESS, MSTR; hb. Abts, Heibel, Lumbsch, Mies, Woike.

Die gelblich fruchtende *L. varia* besiedelt, ähnlich *L. saligna*, hartes, zähes Holz wie Weidezaunpfähle, Bretter, Baumstümpfe. Seltener ist sie auf saurer Laub- und Nadelbaumrinde, manchmal auch auf anthropomorphem Substrat zu finden (ein Fund hb. Abts auf Glasfaserplatten). In der Vergangenheit wurde der Name oft für reich fruchtende und wenig sorediöse Exemplare von *L. conizaeoides* benutzt (PURVIS et al. 1992), welche jedoch durch die P+ rote Thallusreaktion leicht von *L. varia* zu unterscheiden sind. Ihre Vorkommen sind zerstreut über NRW und vorwiegend in der Eifel, im Sauerland und im Weserbergland zu finden.

LECIDEA

Die umfangreiche Gattung *Lecidea* umfaßt Krustenflechten mit lecideinen Apothecien und einzelligen Sporen. Früher waren in dieser Gattung zahlreiche natürliche Verwandtschaftsgruppen vereint, die im Laufe der Zeit wegen ihrer unterschiedlichen Ascus-, Paraphysen- und Excipularstruktur sowie ihrer abweichenden Inhaltsstoffe als eigene Gattungen verselbständigt bzw. zu diesen umkombiniert wurden. Das betrifft die in NRW nachgewiesenen Gattungen *Adelolecia*, *Biatora*, *Catillaria*, *Clauzadea*, *Farnoldia*, *Fuscidea*, *Hypocenomyce*, *Immersaria*, *Lecidella*, *Micarea*, *Miriquidica*, *Mycobilimbia*, *Placynthiella*, *Porpidia*, *Psora*, *Pyrrhospora*, *Rimularia*, *Schaereria*, *Steinia*, *Tephromela* p.p., *Toninia*, *Trapelia*, *Trapeliopsis* und *Tremolecia*. Dennoch verbleiben neben den schwarzfrüchtigen Arten der Gruppe *Lecidea* s.str. noch weitere Sippen mit unterschiedlich gefärbten, biatorinen oder lecideinen Fruchtkörpern in der Gattung, bis diese befriedigend bearbeitet ist (WIRTH 1995).

***Lecidea caesioatra* Schaer.**

Literatur: Lahm (1885).

***Lecidea confluens* (Weber) Ach.**

Literatur: Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Müller (1952/53, 1965).

***Lecidea erythrophaea* Flörke ex Sommerf.**

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 3917 Bielefeld.

***Lecidea exigua* Chaub.**

Literatur: Baruch (1901), Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4011 Münster 1865, MTB 4012/3 Münster, Wolbeck, *Nitschke* 1858.

***Lecidea fuliginosa* Taylor**

Literatur: Lahm (1885), Müller (1965), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998).

***Lecidea fuscoatra* (L.) Ach.**

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Klement (1959), Krain (1994), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1959b, 1961, 1965), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1988).

Herbar: 50: ESS, HBG, MSTR; hb. Abts, Brakel, Bungartz, Heibel, Lumbsch, Mies, Woike.

Die Krustenflechte *L. fuscoatra* hat einen mitunter farblich von gelb- bis rotbraun zu blaßbräunlich bis grauweiß variierenden Thallus, wobei die grau getönten Sippen als Form oder Varietät *grisella* bezeichnet werden (PURVIS et al. 1992, WIRTH 1995). *L. fuscoatra* besiedelt kalkfreies Silikatgestein wie Quarzit, Sandstein, Buntsandstein, Grauwacke und Schiefer und wächst auch oft auf nährstoffreichen bzw. staubimprägnierten, anthropomorphen Substraten, z.B. Mauern, Ziegeln und Grabsteinen. Sie ist in NRW häufig und über das ganze Bundesland verbreitet.

***Lecidea huxariensis* (Beckh. ex J. Lahm) Zahlbr.**

Literatur: Lahm (1885).

Lecidea lapicida (Ach.) Ach. s.l.

Literatur: Fingerhuth (1829), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1954a, 1954b, 1955, 1957a, 1958, 1959a, 1959b, 1962b, 1962c, 1965), Wirth (1973).

Herbar: **MSTR:** MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, *Lahm* 1889; **hb.** **Heibel:** MTB 5405/2 Mechernicher Bleihalden, Kall-Scheven 1995 (conf. James).

Lecidea lapicida ist auf kalkfreiem, nicht eutrophiertem, exponiertem, oft eisenreichem Silikatgestein in höheren Lagen zu finden (PURVIS et al. 1992, WIRTH 1995). Es werden zwei Varietäten unterschieden, die beide in NRW nachgewiesen sind. *L. lapicida* var. *lapicida* ist in (hoch)montanen bis alpinen Lagen verbreitet und hat einen weißen bis hellgrauen, oft rostfarbig getönten Thallus (WIRTH 1995). Sie besitzt Stictin- und Constictinsäure als Hauptinhaltsstoffe, selten auch Spuren von Norstictinsäure, und ihr Lager reagiert K+ gelb (PURVIS et al. 1992). Die auch im Tiefland auf nährstoffreicheren Substraten vorkommende var. *pantherina* (syn. *L. lactea*) besitzt einen bräunlich grauweißen Thallus, der aufgrund des Hauptinhaltsstoffes Norstictinsäure mit K blutrot reagiert. Funde der Art stammen vorwiegend aus der Eifel, aus der sie bereits von FINGERHUTH (1829) als selten erwähnt wird. MÜLLER (1949-1965) fand die var. *pantherina* ebenfalls selten auf windexponierten Schieferfelsen bei Monschau und Mützenich. Die var. *lapicida* hingegen bezeichnet er als häufig und erwähnt sie von mehreren Fundorten in der Eifel auf Sandstein, Schiefer, Basalt, Grauwacke und Kalk. Rezent kommt *L. lapicida* var. *pantherina* an den Bruchhauser Steinen im Sauerland (WIRTH 1973) und auf Buntsandsteinkonglomerat der Bleihalden bei Mechernich vor (hb. Heibel).

Lecidea lithophila (Ach.) Ach.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Klement (1959), Lahm (1885), Müller (1952/53, 1962b, 1965).

Herbar: 4: MSTR.

Lecidea lurida (Ach.) DC.

Literatur: Baruch (1901), Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1959b, 1962c, 1965), Schlechter (1994), Schmidt (1992).

Herbar: 14: MSTR; hb. Mies.

Lecidea lurida siedelt in besonnten, übererdeten Kalkfesspalten und in den Vegetationslücken skelettreicher Kalkmagerrasen. Ihr Thallus ist im sterilen Zustand leicht mit Schuppen von *Catapyrenium lachneum* zu verwechseln (PURVIS et al. 1992). Im vorigen Jahrhundert wurde sie „hin und wieder, aber keineswegs häufig“ auf den westfälischen Kalkmagerrasen gefunden (BECKHAUS 1859, LAHM 1885). MÜLLER (1949, 1959b, 1962c, 1965) führt sie aus der Eifel auf, wo er sie stellenweise an Kalkfelsen bei Nöthen, Iversheim, Münstereifel, Stolzenburg und Niederehe fand. In NRW sind rezente Funde der Art äußerst selten. Sie stammen vom Hohen Stein im Lörmeketal bei Warstein (hb. Mies), von den Kalkfelsen Sieben Jungfrauen im Hönnetal bei Balve (SCHMIDT 1992) und von den Kalktriften bei Eschweiler und Niederehe in der Eifel (Rheinland-Pfalz, SCHLECHTER 1994).

Lecidea plana (J. Lahm) Nyl.

Literatur: Aschenberg (1906), Lahm (1885), Müller (1949, 1955, 1957a, 1959b, 1962b, 1965).

Herbar: **MSTR:** Kr. Tecklenburg, *Koppe* 1936, MTB 3712/1 Ibbenbüren, *Nitschke*, MTB 4119/4 Lippe, Velmerstot, *Koppe* 1936.

Lecidea pullata (Norman) Th. Fr.

Literatur: Lahm (1885), Wirth (1973).

Herbar: **MSTR:** MTB 4816/2 Astenberg, *Beckhaus* 1861.

***Lecidea sarcogynoides* Körb.**

Literatur: Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Klement (1959), Lahm (1885), Müller (1949, 1965).
Herbar: **ESS**: MTB 5405/2 Mechernich, Kallmuther Berg, *Feige & Lumbsch* 1990; **MSTR**: MTB 3819/3 Valdorf, *Beckhaus* 1864.

Die Krustenflechte *L. sarcogynoides* besiedelt kalkfreies, mineralreiches Silikatgestein in exponierten, besonnten Lagen. Aus NRW sind nur vier Fundorte bekannt. LAHM (1885) beschreibt sie als spärlich an Blöcken bei den Quarzporphyrfelsen Bruchhauser Steine im Sauerland sowie am Drachenfels im Siebengebirge bei Bonn vorkommend. KLEMENT (1959) zitiert sie ebenfalls aus dem Siebengebirge von der Wolkenburg, MÜLLER (1949, 1965) nennt sie von einer Sandsteinplatte in Vernich in der Eifel. Der einzige aktuelle Fund stammt von der Bleiabraumhalde Kallmuther Berg bei Mechernich in der Eifel, wo die Flechte auf hartem Sandstein wächst (ESS).

***Lecidea silacea* Ach.**

Literatur: Müller (1955, 1965).

***Lecidea tessellata* Flörke**

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885), Verheyen & Woelm (1992).

Herbar: **MSTR**: MTB 4119/2 Horn, Silberborn, *Beckhaus*, MTB 5114/1 Siegen, *Beckhaus*.

***Lecidea turgidula* Fr.**

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 3809/1 Welbergen, MTB 4218/2 Bad Lippspringe, *Beckhaus*.

***Lecidea variegatula* Nyl.**

Herbar: **hb. Abts**: MTB 4604/2 Krefeld, Hüls-Orbroich, Scheifenhof 1997.

Lecidea variegatula zeichnet sich durch kleine bräunliche Lagerschüppchen aus, an deren Rand flache, dünnberandete, schwarze Apothecien sitzen. Die Pionierflechte besiedelt lichtoffene Steine und niedrige Blöcke aus kalkfreiem, sauren bis basischem Silikatgestein (WIRTH 1995). In jüngster Zeit wurde sie einmal auf der tropfwasserbeeinflussten Schrägfläche eines erratischen Quarzitblockes gefunden, der eine Hauseinfahrt in Krefeld begrenzt. Die Art ist neu für NRW.

***Lecidea xylophila* Th. Fr.**

Literatur: Müller (1955, 1961, 1965).

LECIDELLA

***Lecidella anomaloides* (A. Massal.) Hertel & Kilius**

Literatur: Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1859), Klement (1956, 1959), Koppe (1955), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959b, 1961, 1962b, 1962c, 1965).

Herbar: **MSTR**: MTB 3819/3 Valdorf, *Beckhaus*, MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus*, MTB 4222/1 Höxter, Felsenkeller, *Beckhaus*.

***Lecidella carpathica* Körb.**

Geländedaten: MTB 5605/2 Kalvarienberg 1990 (Lumbsch).

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Klement (1959), Leuckert & Knoph (1993), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1957a, 1959b, 1962b, 1965), Wirth (1993).

Herbar: **hb. Brakel**: MTB 4612/2 zwischen Riemke und Apricke 1997; **hb. Heibel**: MTB 4421/3

NSG Desenberg zwischen Daseburg und Warburg 1997; **hb. Woike**: MTB 5407/4 Ahrtal bei Kreuzberg (Rheinland-Pfalz) 1963.

Lecidella carpathica besiedelt besonntes, schwach basisches, nährstoffreiches oder leicht kalkhaltiges Silikatgestein. Äußerlich ist sie mit *L. stigmatea* zu verwechseln, hat jedoch im Gegensatz zu dieser ein bräunlich gefärbtes Hypothecium und ein körniges bis warzig-schuppig-areoliertes Lager (POELT 1974). Laut WIRTH (1995) kommt sie häufig auf anthropogenen Standorten wie Mauerkronen, Grenzsteinen und Ziegeln vor und ist in ganz Baden-Württemberg verbreitet. In NRW hingegen ist sie nur von vereinzelten Fundorten nachgewiesen. MÜLLER (1949-1965) führt einige Nachweise von anstehendem Kalkgestein, Schiefer, Buntsandstein und Weinbergsmauern in der Eifel auf. KLEMENT (1959) zitiert sie als verbreitet und häufig auf Eruptivgestein im Siebengebirge. Aktuelle Funde der Art stammen unter anderem von Basaltgestein im westfälischen NSG Desenberg bei Warburg (hb. Heibel), von Kalkmergelschiefer bei Iserlohn (hb. Brakel), den Buntsandsteinfelsen bei Nideggen (GRUNDMANN & KRAIN 1997), dem Kalvarienberg bei Alendorf und aus dem NSG Ahrschleife bei Altenahr in der Eifel (Rheinland-Pfalz, WIRTH 1993).

***Lecidella elaeochroma* (Ach.) M. Choisy**

Literatur: Baruch (1902b, 1914), Beckhaus (1856a), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Heibel (1998), Hocke (1994), Killmann & Boecker (1998), Kirschbaum & Siegmund (1988), Klement (1959), Lahm (1885), Laven (1942), Mies (1993), Müller (1949, 1959a, 1959b, 1961, 1962a, 1962b, 1965), Sehlmeier (1845), Sulma (1935), Wirth (1993).

Herbar: 48: ESS, HBG, MSTR; hb. Abts, Heibel, Lumbsch, Mies, Woike.

Die corticole Krustenflechte *L. elaeochroma* besiedelt vorwiegend glattrindige Laubbaumäste und ist auch an staubbeeinflussten, eutrophierten Wuchsorten zu finden. Im vorigen Jahrhundert war die Art „überall gemein an Bäumen, Gesträuch und mitunter auch an altem Holze“ (LAHM 1885). Auch heute kann die euryöke Flechte regelmäßig angetroffen werden, wobei der Verbreitungsschwerpunkt in der Eifel liegt.

***Lecidella pulveracea* (Schaer.) Sydow**

Literatur: Lahm (1885).

***Lecidella scabra* (Taylor) Hertel & Leuckert**

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Klement (1959), Krain (1994), Müller (1955, 1959b, 1962b, 1965), Wirth (1993).

Herbar: **hb. Abts**: MTB 5208/4 Bonn, Alter Friedhof 1997.

Die sorediöse Krustenflechte *L. scabra* besiedelt silikatisches oder leicht basisches Gestein und ist häufig auf anthropomorphen Substraten wie alten Friedhofsmauern, Grabsteinen und Gehwegplatten zu finden. Die Art wurde auf Sandstein und Schiefer an mehreren Stellen in der Eifel gefunden (GRUNDMANN & KRAIN 1997, MÜLLER 1955, 1959b, 1962b, 1965, WIRTH 1993). Weitere Nachweise stammen von Eruptivgestein im Siebengebirge (KLEMENT 1957) sowie von Friedhöfen in Bonn (hb. Abts) und im Westfälischen Tiefland (KRAIN 1994).

***Lecidella stigmatea* (Ach.) Hertel & Leuckert**

Literatur: Baruch (1901), Beckhaus (1859), Feige et al. (1980a), Goos (1998), Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997), Heibel & Mies (1997), Hocke (1994), Klement (1959), Krain (1994), Lahm (1885), Müller (1952/53, 1955, 1961, 1965), Schmidt (1992), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1984b, 1985, 1988).

Herbar: 31: ESS; hb. Abts, Brakel, Heibel, Lumbsch, Printzen, Roths Schuh, Woike.

Die euryöke *L. stigmatea* besiedelt besonders häufig anthropogene Substrate wie Mauern

aus Beton, Kalkstein, Sandstein, Kunststein und Eternitdächer, vorwiegend an exponierten, lichtreichen und eutrophierten Standorten. Daneben kommt sie auf natürlichem Karbonatgestein, auf staubimprägniertem, basischem Silikat, Sandstein, Basalt, karbonatischer Grauwacke und Schiefer vor. Auf den anthropogenen Substraten ist sie oft gemeinsam mit den calciphilen, ebenfalls sehr toxitoleranten Krustenflechten *Candelariella aurella*, *Caloplaca holocarpa*, *Lecanora dispersa* und *Verrucaria nigrescens* zu finden. Sie ist vor allem in den stark besiedelten Ballungsräumen sehr häufig und über ganz NRW verbreitet.

Lecidella cf. subviridis Tønsberg

Literatur: Killmann & Boecker (1998).

***Lecidella viridans* (Flot.) Körb.**

Literatur: Lahm (1885).

LECIDOMA

***Lecidoma demissum* (Rutstr.) Gotth. Schneid. & Hertel**

Literatur: Müller (1954b, 1955, 1962c).

LEMMOPSIS

***Lemmopsis arnoldiana* (Hepp) Zahlbr.**

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 3917 Bielefeld, *Beckhaus*, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg 1854, 1858, 1871.

LEMPHOLEMMA

***Lempholemma botryosum* (A. Massal.) Zahlbr.**

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus*, 1876, MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, *Beckhaus*, Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus*.

***Lempholemma chalazanum* (Ach.) de Lesd.**

Literatur: Bremer et al. (1993), Müller (1965).

BREMER et al. (1993) geben *L. chalazanum* neu für Westfalen an. Die Flechte wuchs gemeinsam mit *Bacidia bagliettoana*, *Leptogium gelatinosum*, *L. lichenoides* und *Toninia sedifolia* in einer besonnten Kalkfelsspalte am Rattmerstein im Sauerland. Außerdem gibt es vage Nachweise der Art von MÜLLER (1965), der die Flechte als *L. cf. chalazanum* auf Erde über Dolomit (NSG Stolzenburg) und von einer Kalktrift (NSG Tiesberg) aus der Eifel angibt.

***Lempholemma polyanthes* (Bernh.) Malme**

Literatur: Bremer et al. (1993), Lahm (1885).

LEPRARIA

Lepraria ist eine in den temperaten Regionen der Erde weit verbreitete Flechtengattung, deren Vertreter oft dominant Baumrinde, schattige Felsen, Moose und seltener auch Erde besiedeln. Im Gegensatz zu vielen anderen Flechtengattungen produzieren die *Lepraria*-Arten niemals Ascomata oder Conidiomata und der unorganisierte Thallus weist nur wenige morphologische Merkmale auf. Man nimmt an, daß die Leprarien verwandtschaftlich isoliert von den meisten anderen Flechten einzuordnen sind. Die meisten Arten enthalten zwei oder mehr Flechtenstoffe sowie akzessorische Substanzen, deren Ermittlung essentiell für die Unterscheidung der Arten ist. Im Gegensatz zur morphologischen Merkmalsarmut enthalten sie Flechtenstoffe aus vielen verschiedenen chemischen Klassen. Vertreter sind aliphatische Säuren (Fettsäuren), Anthrachinone, Benzylester, Depside, Depsidone und Triterpene. Die Auswertung der in älterer Literatur verwendeten Synonyme bereitet Schwierigkeiten, da die heutige Einteilung der *Lepraria*-Arten auf modernen chemischen Analysen beruht. Heute unterschiedene Arten wurden früher unter dem gleichen Namen veröffentlicht, und auch das in den Herbarien liegende Material ist sehr heterogen. Zu mehreren Arten fehlen historische Angaben, da sie erst in jüngster Zeit beschrieben wurden.

***Lepraria caesioalba* (de Lesd.) J. R. Laundon**

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Wirth (1993).

Herbar: hb. Heibel: MTB 5403/2 Monschau-Hammer 1995.

Lepraria caesioalba wurde früher mit *L. neglecta* und *Leproloma cacuminum* in der *Lepraria neglecta*-Gruppe zusammengefaßt. Sie enthält die Flechtenstoffe Fumarprotocetrarsäure sowie Angardian- oder Rangiformsäure, manchmal auch Atranorin. Dadurch läßt sie sich von der morphologisch sehr ähnlichen *L. neglecta* s.str. abtrennen, welche Alectoriolsäure enthält (LAUNDON 1992). Die Art bildet einen hellgrauen, granulären Thallus über Mooskissen und Silikatfelsen. Der untersuchte Beleg aus Monschau-Hammer in der Eifel wuchs auf Silikatmoosen (HEIBEL et al. 1998) und enthält laut HPTLC Fumarprotocetrarsäure. Weitere Angaben aus der Eifel liefern GRUNDMANN & KRAIN (1997) von den Buntsandsteinfelsen bei Nideggen sowie WIRTH (1993) aus dem NSG Ahrschleife bei Altenahr (Rheinland-Pfalz).

***Lepraria incana* (L.) Ach.**

Literatur: Bach (1993), Bremer (1990), Bungartz & Ziemeck (1997, 1998), Dilg (1998), Frahm & Brown (1996), Goos (1998), Grundmann & Krain (1997), Hachenberg (1974), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke & Daniels (1993), Jaletzke & Daniels (1995), Jensen (1995), Killmann & Boecker (1998), Krain (1994), Kümmerling et al. (1991), Linnemann (1995), Lunke (1997), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1965), Pein (1995), Saal (1995), Schmidt (1991, 1992), Steiner & Schulze-Horn (1955), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1983, 1984b, 1985, 1986, 1988).

Herbar: 63: ESS, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Jensen, Lumbsch, Printzen, Raabe, Rehage, Roths Schuh.

Lepraria incana enthält als Hauptinhaltsstoffe Divaricansäure und Zeorin, seltener Spuren von Gyrophorsäure. Die acidophytische Art hat eine breite ökologische Amplitude und besiedelt mannigfaltige luftfeuchte Habitate wie saure Rinden von Laub- und Nadelbäumen, Holz, Moose, Erde und Silikatgestein. Aufgrund ihrer hohen Toxitoleranz dringt sie weit in luftverunreinigte Gebiete vor und ist in ganz NRW verbreitet und häufig. Verwechslungsgefahr besteht zu der erst kürzlich beachteten, jedoch chemisch deutlich unterschiedenen *L. lobificans*. Als Synonyme gelten *L. aeruginosa* auct. non (WEISS) SM. sowie *L. glaucella* (FLÖRKE) NYL. (SANTESSON 1993). Das so bezeichnete Material ist jedoch aufgrund der erst neuerdings angewandten Chromatographie-Methoden sehr

uneinheitlich. KÜMMERLING et al. (1991) schreiben: „Für viele Lichenologen wurde der Name als Verlegenheitslösung für ein Konvolut lepröser, weißlicher Flechten verwendet.“ Auch die Bezeichnung *L. crassissima* (HUE) LETTAU (non auct.) wird als Synonym aufgeführt (SANTESSON 1993). Unter diesem Namen werden in der Regel verschiedene Flechten herbarisiert, darunter *L. incana*, aber auch *L. lobificans* oder *L. neglecta* s.str. (KÜMMERLING et al. 1991). In der Fundpunktkarte sind neben chromatographierten Belegen von *L. incana* s.str. auch die der Literatur entnommenen Angaben zu *L. incana*, *L. aeruginosa* und *L. glauccella* enthalten.

***Lepraria jackii* Tønsberg**

Literatur: Wirth & Heibel (1998).

Lepraria jackii zeichnet sich durch den Inhaltsstoff Atranorin und ein Chemosyndrom aus Roccellsäure, Jackinsäure und dem Nebeninhaltsstoff Norjackinsäure aus (KÜMMERLING & LEUCKERT 1995). Die Fettsäuren Jackin- und Norjackinsäure können nicht durch dünn-schichtchromatographische Standardmethoden, sondern besser durch massenspektrometrische Methoden von Rangiform- bzw. Norrangiformsäure getrennt werden (KÜMMERLING & LEUCKERT 1995), was eine Bestimmung mitunter erschwert. Die Art wurde erst kürzlich beschrieben (TØNSBERG 1992) und ist in den Herbarien hauptsächlich als *L. incana* oder synonymen Namen abgelegt (KÜMMERLING & LEUCKERT 1995). *L. jackii* wächst an luftfeuchten, schattigen Habitaten auf sauren Substraten wie Borke, Holz, Moosen und Silikatgestein und scheint die Rinde von Nadelbäumen zu bevorzugen (KÜMMERLING & LEUCKERT 1995). Die Angaben aus der Eifel (WIRTH & HEIBEL 1998) sind durch Funde an einer Kiefer im Lampertstal bei Dollendorf (NRW) sowie im Hirzenflosseifen bei Aremberg (Rheinland-Pfalz) unmittelbar an der Grenze zu NRW belegt. Dies ist der erste publizierte Fund für NRW.

***Lepraria lesdainii* (Hue) R. C. Harris**

Literatur: Jensen (1995), Kümmerling & Leuckert (1993), Lunke (1997), Wirth (1993).

Herbar: hb. Heibel: MTB 4613/3 Kalksteinbruch nahe Balver Höhle 1997; hb. Jensen: MTB 4607/4 NSG Hofermühle Süd, Lunke 1993.

Es handelt sich bei *L. lesdainii* um eine an schattig-feuchten Habitaten wachsende Krustenflechte mit matt grünlichem bis weißem, schwammigem und teilweise sorediösem Thallus. Sie besiedelt neutrale bis basische Felsen und Mauern, aber auch Moose und Erdboden fast ausschließlich über Kalkstein oder kalkhaltigen Substraten. Die Flechte reagiert auf alle Tüpfeltests negativ und besitzt als Hauptinhaltsstoff das Triterpen Lesdainin (KÜMMERLING & LEUCKERT 1993). Die in Europa noch nicht häufig gesammelte Art wurde erst kürzlich in Deutschland entdeckt (WIRTH 1993). Nachweise der in Gesamtdeutschland als ungefährdet eingestuften Art (WIRTH et al. 1996) liegen aus Baden-Württemberg (WIRTH 1995) und dem rheinland-pfälzischen Gebiet der Eifel (WIRTH 1993) vor. In NRW wurde die Art dreimal auf beschatteten Kalkfelsen im Süderbergland nachgewiesen: zweimal im Kreis Mettmann, nämlich im NSG Hofermühle-Süd (JENSEN 1995) sowie im NSG Neandertal (LUNKE 1997), und einmal in einem Kalksteinbruch im Hönnetal (hb. Heibel). Alle drei Belege wurden chromatographisch untersucht.

***Lepraria lobificans* Nyl.**

Literatur: Bungartz & Ziemeck (1997, 1998), Heibel (1997), Jensen (1995), Killmann & Boecker (1998), Linnemann (1995), Lunke (1997), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: 29: hb. Abts, Brakel, Heibel, Jensen, Raabe, Rothschuh.

Lepraria lobificans bildet einen variablen, meist blaßgrünlichen bis grauen Thallus, der auf luftfeuchten, schattigen Substraten eine locker-schwammige Kruste bildet. Sie besie-

delt saure bis subneutrale Rinde von Laub- und Nadelbäumen, Holz, neben Silikat- auch Kalkgestein und Mörtel sowie Erdböschungen und Moose. Sie enthält als Hauptinhaltsstoffe das Stictinsäure-Chemosyndrom, Atranorin und Zeorin (KÜMMERLING et al. 1993) und ist damit von der morphologisch ähnlichen *L. incana* gut zu unterscheiden. KÜMMERLING et al. (1991) weisen auf Mischproben zwischen *L. lobificans* und *L. incana* hin. Bei der Untersuchung nordrhein-westfälischer Proben wurde ebenfalls mehrfach neben dem Stictin-Constictinsäure-Chemosyndrom und Atranorin auch die für *L. incana* typische Divaricatsäure nachgewiesen. Nach bisherigen Erkenntnissen scheint die im ganzen Bundesland verbreitete *L. lobificans* mindestens ebenso häufig zu sein wie *L. incana*. Alle Funde und Angaben zu *L. lobificans* stammen aus den letzten drei Jahren, und die überprüften Herbarbelege sind chemisch mittels HPLC oder HPTLC abgesichert.

Lepraria neglecta (Nyl.) Lettau

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Hocke (1994), Klement (1959), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1962b, 1965), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973).

Herbar: **MSTR:** Kr. Herford, *Koppe* 1937, MTB 4617/3 Brilon, Bruchhauser Steine; **hb. Heibel:** MTB 4119/4 Feldromer Berg südöstl. Feldrom 1997.

Die früher mit *L. caesiocalba* und *Lepruloma cacuminum* zur *Lepraria neglecta*-Gruppe zusammengefaßte Sippe läßt sich chromatographisch von diesen durch den Hauptinhaltsstoff Alectorialsäure unterscheiden, welcher die KC+ rötlich-orange sowie die P+ zitronengelbe Farbreaktion hervorruft (LAUNDON 1992). Das granuläre Lager wächst bevorzugt in höheren, niederschlagsreichen Lagen über Moospolstern auf besonnten Silikatfelsen und auf steinigem Boden (LAUNDON 1992). Im UG ist sie aus dem Teutoburger Wald (HOCKE 1994, SCHMIDT 1992), vom Feldromer Berg (hb. Heibel), von den Bruchhauser Steinen (VERHEYEN & WOELM 1992, WIRTH 1973), aus dem Siebengebirge (KLEMENT 1959), von den Buntsandsteinfelsen bei Nideggen (GRUNDMANN & KRAIN 1997, MÜLLER 1955, SCHMIDT 1991) und aus Monschau, Altenahr, Hönnigen und Stadtkyll in der Eifel nachgewiesen (Rheinland-Pfalz, MÜLLER 1949, 1952/53, 1962b).

Lepraria nivalis J. R. Laundon

Literatur: Hocke & Daniels (1993), Jensen (1995).

Herbar: 12: ESS, MSTR; hb. Lumbsch, Mies.

Lepraria nivalis ist eine weißliche bis cremefarbene, lepröse Krustenflechte, die in Kalkgebieten nicht besonnte, regengeschützte Felsüberhänge besiedelt. Sie bildet mehr oder weniger rosettige, fast gelappte, zentral häutige und oft aufbrechende Thalli mit teilweise sorediöser Oberfläche. Die Flechte ist anders als zahlreiche andere Arten der Gattung bereits morphologisch mit bloßem Auge unterscheidbar. Es kommen zwei Chemosyndrome mit Atranorin vor, eines mit Protocetrarsäure, das andere mit Fumarprotocetrarsäure. Die Verbreitung in Kalkgebieten reicht von Nordwesteuropa bis ins Mediterrangebiet (LAUNDON 1992). Einige Autoren nennen *L. crassissima* auct. als Synonym von *L. nivalis* (PURVIS et al. 1992, WIRTH 1995), bei anderen hingegen wird der Name *L. crassissima* auct. als eigene Art geführt (SANTESSON 1993).

***Lepraria nylanderiana* Kümmerling & Leuckert**

Herbar: **hb. Düll:** MTB 5407/4 Nordabhang des Hornbergs am S-Rand von Altenburg (Rheinland-Pfalz) 1998.

In NRW wurde die Flechte bislang nicht nachgewiesen, ein Vorkommen ist jedoch nicht auszuschließen. Es lag eine Herbarprobe aus der Eifel bei Altenburg vor (Rheinland-Pfalz, hb. Düll), wo die weißlich-grüne Flechte an schattig, feuchten Silikatfelsen über Moosen wuchs. Auch Wirth fand die Flechte bereits 1995 in der Eifel bei Burg Eltz (Rheinland-Pfalz) und bemerkt, daß die Art „in den warmen Tälern der Eifel, besonders im Moseltal bis in die Nord-Pfalz verbreitet und nicht sel-

ten“ sei (WIRTH & HEIBEL 1998). Nach seinen Beobachtungen ist sie „oft mit *Leprocaulon* vergesellschaftet und besiedelt Felsspalten und Habitate unter Überhängen an besonnten bis halbschattigen Habitaten.“

Lepraria rigidula (de Lesd.) Tønsberg

Literatur: Heibel et al. (1998), Kümmerling et al. (1995), Linnemann (1995), Lunke (1997), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: hb. Heibel: MTB 4514/2 Steinbruch östl. Neuhaus 1997, MTB 4911/3 Gummeroth nordwestl. Gummersbach 1995, MTB 5403/2 Monschau-Widdau 1996.

Lepraria rigidula bildet diffuse, weiche, unregelmäßig begrenzte Matten aus weißgrauen bis bläulichgrauen Soredien, aus denen strahlig lange Hyphenfilamente herausragen (TØNSBERG 1992). Als Inhaltsstoffe kommen Atranorin und die Fettsäure Nephrosteransäure vor (KÜMMERLING et al. 1995). Die Art hat eine weite ökologische Amplitude und besiedelt lichtoffene bis schattige sowie beregnete bis regenabgewandte Habitate. Bevorzugt werden saure Substrate wie Rinde von *Fagus*, *Pyrus*, *Picea* und *Quercus*, seltener auch Silikatgestein (WIRTH 1995). Auf basischen Substraten und in stärker belasteten Gebieten scheint *L. rigidula* zu fehlen (KÜMMERLING et al. 1995). In NRW ist die Art vereinzelt im Sauerland, im Bergischen Land und in der Eifel nachgewiesen. Funde stammen von Silikatschiefer bei Neuhaus, von *Malus domestica* bei Gummersbach (hb. Heibel), aus dem Negertal bei Siedlinghausen (LINNEMANN 1995), von *Betula* am Kahlen Asten (KÜMMERLING et al. 1995), von Moos auf Silikatschiefer bei Monschau-Widdau und von *Acer pseudoplatanus* im Lampertstal bei Dollendorf (WIRTH & HEIBEL 1998). Der von LUNKE (1997) aus dem Neandertal zitierte Fund der acidophytischen Flechte erscheint unwahrscheinlich, da er von einem Kalkfelsen stammt.

LEPROCAULON

Leprocaulon microscopicum (Vill.) Gams

Literatur: Fingerhuth (1829, wahrscheinlich *Stereocaulon* spec.), Klement (1959), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1957a, 1965), Schlechter (1994), Wirth (1993).

Herbar: HBG: MTB 5212/1 Westerwald, Seelbach-Burchertseifen, Schumacher 1954, MTB 5408/3 Ahrtal, Mayschoß (Rheinland-Pfalz), Schumacher 1948.

Leprocaulon microscopicum besiedelt regen- und windabgewandte Spalten in Silikatfelsen und silikatischen Natursteinmauern an warmen und belichteten Habitaten. Sie ist nur entlang der südlichen Grenze von NRW nachgewiesen, so auf Schiefer, Grauwacke und Weinbergsmauern in der Rureifel bei Monschau und Gemünd, in der Ahreifel bei Altenahr, Mayschoß und Schuld (teilweise Rheinland-Pfalz, SCHLECHTER 1994, WIRTH 1993) und in den fünfziger Jahren auch im Siebengebirge (KLEMENT 1959) und im Westerwald (Rheinland-Pfalz, HBG). Bei der Angabe von FINGERHUTH (1829), der die Flechte unter dem Namen *Stereocaulon nanum* mit dunkelbraunen, gewölbten seitlichen Apothecien aus Blumental in der Eifel beschreibt, handelt es sich höchstwahrscheinlich um eine *Stereocaulon*-Art (SCHLECHTER 1994), da *Leprocaulon microscopicum* nur steril bekannt ist.

LEPROLOMA

Leproloma membranaceum (Dicks.) Vain.

Literatur: Beckhaus (1857, 1859), Fingerhuth (1829), Grundmann & Krain (1997), Hachenberg (1974), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Klement (1959), Koppe (1955), Lahm (1885), Leuckert & Kümmerling (1991), Müller (1959b, 1961, 1962b, 1965), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973, 1993).

Herbar: 18: ESS, HBG, MSTR; hb. Düll, Rothsuh, Woike.

Bei *L. membranaceum* bilden wattige bis kompakte Körnchen ein scharf begrenztes, zusammenhängendes Lager, welches über einen blaß gelblichen, welligen und teilweise aufgebogenen Rand verfügt (WIRTH 1995). Die dicken, schwammig-weichen Matten von *L. membranaceum* besiedeln schattige, überhängende und vertikale Flächen von kalkfreiem Silikatgestein, seltener auch Laubbaumrinde (vor allem *Quercus*). Die Art ist zerstreut über NRW nachgewiesen und kommt vor allem in der Eifel häufiger auf schattigen Silikatfelsen vor.

Leproloma vouauxii (Hue) J. R. Laundon

Literatur: Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: hb. Heibel: MTB 4122/2 Forst an der Weser (Niedersachsen) 1997.

Die Flechte wächst auf basenreichen, schattigen Substraten wie an Mauern, seltener Felsen und auch an Straßenbäumen mit basenreicher Rinde. Sie hat ein zusammenhängendes, grüngraues Lager und enthält Pannarsäure und Pannarsäure-6-methylester (PURVIS et al. 1992). Den einzigen nordrhein-westfälischen Fund sammelte Wirth in der Eifel bei Dollendorf (WIRTH & HEIBEL 1998). Weiter wurde die Art im NSG Ahrschleife bei Altenahr und auf Weinbergmauern bei Altenburg (Rheinland-Pfalz, WIRTH 1993, WIRTH & HEIBEL 1998) sowie auf einer beschatteten Mauer in Forst an der Weser gesammelt (Niedersachsen, hb. Heibel).

LEPTOGIUM

Die olivbraunen bis schwärzlichen Gallertflechten der Gattung *Leptogium* besitzen als Photobioten Cyanobakterien der Gattung Nostoc und unterscheiden sich von ähnlichen Vertretern der Gattung *Collema* durch einen pseudoparenchymatischen Cortex. Fast alle Arten bevorzugen basenreiche bis kalkhaltige Substrate, es werden Gestein, Erde, Moose und subneutrale Rinde besiedelt. Viele Arten sind noch unzureichend bekannt, und es liegen nur wenige Informationen zu Ökologie und Verbreitung vor. Von den in NRW nachgewiesenen zwölf *Leptogium*-Arten gelten sechs inzwischen als ausgestorben, fünf gelten als bedroht, und nur eine (*L. lichenoides*) ist in den Kalkgebieten des Landes häufig und gilt als ungefährdet. Der massive Rückgang der Arten ist auf die Dezimierung magerer Kalkstandorte und ungestörter, kalkhaltiger Erdhabitate zurückzuführen.

Leptogium biatorinum (Nyl.) Leight.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1858, 1867.

Leptogium byssinum (Hoffm.) Zwackh ex Nyl.

Literatur: Beckhaus (1857), Lahm (1885).

Leptogium corniculatum (Hoffm.) Minks

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 3917 Bielefeld, Beckhaus 1874, MTB 4222/1 Höxter, Kringel, Beckhaus 1874.

Leptogium cyanescens (Rabenh.) Körb.

Literatur: Lahm (1885).

Leptogium diffractum Kremp. ex Körb.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, *Beckhaus*, Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus*.

Leptogium gelatinosum (With.) J. R. Laundon

Literatur: Beckhaus (1857, 1859), Bremer et al. (1993), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1959a, 1962b, 1965), Schlechter (1994), Schmidt (1992), Wirth (1993).

Herbar: **MSTR:** MTB 3712/4 Tecklenburg, MTB 3917 Bielefeld, *Beckhaus* 1858, MTB 4222/1 Höxter, Galgstieg, *Beckhaus* 1874, MTB 4616/1 Velmede, *Scheele* 1936; **hb. Mies:** MTB 4516/3 Lörmeketal bei Warstein 1992, MTB 4517/3 Rattmerstein bei Brilon 1992.

Das dünne, membranartige Lager von *L. gelatinosum* überzieht kalkhaltiges Gestein und Moose über Kalkfelsen. Die Art war im vorigen Jahrhundert „in den gebirgigen Teilen des Gebietes [Westfalen] an Kalkfelsen und auf kalkhaltiger Erde zwischen Moosen häufig“ (LAHM 1885). Inzwischen ist die Art stark zurückgegangen und gefährdet. Aktuelle Funde von *L. gelatinosum* beschränken sich auf drei Gebiete in Westfalen, nämlich das Hönnetal bei Balve (SCHMIDT 1992), den „Hohen Stein“ bei Warstein (hb. Mies) und den „Rattmerstein“ bei Brilon (BREMER et al. 1993). WIRTH (1993) erwähnt sie vom Altenburger Umlaufberg in der Eifel (Rheinland-Pfalz).

Leptogium lichenoides (L.) Zahlbr.

Literatur: Baruch (1902a, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Bremer et al. (1993), Fingerhuth (1829), Koppe (1961), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959a, 1959b, 1962c, 1965), Paus (1997), Poetschke (1997), Schlechter (1994), Schmidt (1992), Sehl-meyer (1845), Wirth (1993).

Herbar: 37: ESS, HBG, **MSTR;** hb. Heibel, Lumbsch, Mies, Raabe.

Leptogium lichenoides wurde im letzten Jahrhundert sowohl für die Eifel (FINGERHUTH 1829) als auch für die „höher gelegenen Kalkgegenden“ in Westfalen (LAHM 1885) als häufig beschrieben. Die Art ist aktuell in nackten oder moosüberzogenen Kalkfesspalten, auf lückigen Kalkmagerrasen und kalkhaltigem Gemäuer der Eifel, des Sauerlandes und des Weserberglandes weit verbreitet und geht auch auf mineralreiches Silikatgestein über.

Leptogium plicatile (Ach.) Leight.

Literatur: Hauck (1996), Lahm (1885), Müller (1952/53, 1965), Schlechter (1994).

Herbar: **MSTR:** MTB 4122/4 Höxter, Schleifmühle, *Beckhaus*, MTB 4221/3 Brakel, *Beckhaus* 1874, MTB 5208 Bonn, *Fuisting* 1874; **hb. Abts:** MTB 4706/3 Düsseldorf, Rhein bei Düsseldorf-Hamm 1992; **hb. Brakel:** MTB 4613/1 Hönnetal nahe Binolener Bahntunnel 1997.

Die kleinstrauchige *L. plicatile* besitzt einen durchbrochenen äußeren Cortex, was sie von der durchgehend berindeten, ähnlichen *L. schraderi* unterscheidet (s. auch bei *L. schraderi*). Sie besiedelt kalkreiche Erde, bemoostes oder nacktes Gestein aus Kalk oder basischem Silikat und kommt auf Felsen und häufig in den Mörtelfugen feuchter Mauern vor. Die früher noch zu *Collema* gerechnete, unauffällige Art wurde im vorigen Jahrhundert an Mauern in Höxter, Rheine, Goch und Bonn gefunden (LAHM 1885). MÜLLER (1965) gibt die Art aus der Eifel von den Kalkmagerrasen bei Iversheim und von schattiger Erde bei Nideggen an, wo sie auch 1988 noch nachgewiesen wurde (SCHLECHTER 1994). Weitere aktuelle Funde stammen vom Rheinufer bei Düsseldorf-Hamm (hb. Abts), von einer feuchten Kalkfelsenwand im Hönnetal (hb. Brakel) und von Kalkfelsen südöstlich von Ottenstein an der Weser (Niedersachsen, HAUCK 1996). Da die Flechte häufig heme-rochor auf altem Gemäuer wächst, ist sie durch Säuberungsmaßnahmen bedroht.

Leptogium saturninum (Dicks.) Nyl.

Literatur: Fingerhuth (1829).

Die Art wird von FINGERHUTH (1829) ohne Angabe genauer Fundorte für die Eifel aufgeführt. Daher ist nicht klar, ob sich der Fund auf NRW oder Rheinland-Pfalz bezieht. Sowohl MÜLLER (1965) als auch SCHLECHTER (1994) zitieren diese Angabe, ohne eigene Funde aus NRW zu liefern. In jedem Fall gilt die ozeanische Gallertflechte, die mineralreiche Rinde und Felsen luftfeuchter Habitate besiedelt, in beiden Bundesländern inzwischen als ausgestorben (WIRTH et al. 1996, HEIBEL et al. 1999).

Leptogium schraderi (Bernh.) Nyl.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Lahm (1885), Müller (1965), Schlechter (1994).

Herbar: **MSTR:** MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1859, 1860, 1861, 1865, 1873, 1874, 1875, 1880, Höxter, Weinberg, *Beckhaus* 1862; **hb. Abts:** MTB 4702/4 Elmpt, Schwalm-Brücke bei Overhettfeld 1993; **hb. Heibel:** MTB 4321/4 östl. Ortseingang Dahlhausen 1997; **hb. Raabe:** MTB 3814/4 Bad Rothenfelde, Aschendorf 1997, MTB 4419/3 Dahlberg bei Westheim 1998, MTB 4520/4 Diemelstadt, Iberg 1998.

Bei *L. schraderi*, einer häufig mißverstandenen Art (JØRGENSEN 1994), handelt es sich um eine kleine, 3-5 mm messende, mehr oder weniger aufrechte, meist mehrfach verzweigte und häufig fruchtende Flechte, deren Thallus im trockenen Zustand glänzend braun und deutlich runzelig ist. Sie ist umgeben von einer durchgehenden Rindenschicht aus rechteckigen Zellen. *L. schraderi* siedelt auf hemerochoren Standorten wie gemörtelten Bruchsteinmauern (SCHLECHTER 1994), an exponierten, offenen Stellen in Kalkmagerrasen und direkt auf Kalkfelsen. Die Art ist eng mit *L. plicatile* verwandt, welche jedoch nicht durchgehend berindet, sondern von einem Pseudocortex umgeben ist. DEGELIUS (1982) spekuliert darüber, ob es sich bei *L. schraderi* um eine Varietät dieser Art handeln könnte. Auch JØRGENSEN (1994) verweist auf ungelöste Probleme bezüglich einer englappigen, arktisch-alpinen Form des *L. plicatile*-Komplexes, sieht aber dennoch keinen Grund, diese mit der anatomisch deutlich geschiedenen *L. schraderi* zu verwechseln. *L. schraderi* wuchs im vorigen Jahrhundert an den Kalkbergen bei Höxter „in Menge und häufig fruchtend“, so daß sie von dort als Exsikkat ausgegeben wurde (LAHM 1885). Außerdem wurde sie von LAHM (1885) nur noch aus dem Mühlental bei Alme angegeben. Die wenigen neueren Funde sind zerstreut über NRW und stammen von einer Buntsandsteinmauer bei Nideggen in der Eifel (SCHLECHTER 1994), von einem Brückengeländer bei Elmpt (hb. Abts), von einer alten Mauer bei Bad Rothenfelde (hb. Raabe) und von mehreren Kalkmagerrasen im Weserbergland (hb. Heibel, Raabe).

Leptogium subtile (Schrad.) Torss.

Literatur: Beckhaus (1857, 1859), Breuer (1971), Lahm (1885), Müller (1965).

Herbar: **MSTR:** MTB 4221/3 Brakel, *Beckhaus* 1874, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1874.

Leptogium tenuissimum (Dicks.) Körb.

Literatur: Beckhaus (1857, 1859), Bremer et al. (1993), Lahm (1885), Schlechter (1994).

Herbar: **MSTR:** MTB 4222/1 Höxter, Kringel, *Beckhaus*, MTB 4616/2 Meschede, Nuttlar, *Koppe* 1936.

Leptogium teretiusculum (Wallr.) Arnold

Literatur: Lahm (1885), Wirth (1993).

LOBARIA

Bei den großen Blattflechten der Gattung *Lobaria* sind die Thalli grünlich oder dunkelgrau gefärbt, je nachdem, ob der Hauptphotobiot durch Grün- (*L. amplissima*, *L. linita*, *L.*

pulmonaria, *L. virens*) oder durch Blaualgen (*L. scrobiculata*) gestellt wird. Die Arten besiedeln alte Laubbäume und bemooste Silikاتفelsen in naturnahen, ungestörten Wäldern feuchter, niederschlagsreicher Lagen. Aufgrund forstwirtschaftlicher Eingriffe und einer hohen Empfindlichkeit gegenüber Luftschadstoffen sind alle im vorigen Jahrhundert nachgewiesenen und zum Teil häufig vorkommenden Arten in NRW inzwischen ausgestorben.

Lobaria amplissima (Scop.) Forssell

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Degelius (1935), Fingerhuth (1829), Lahm (1885).

Herbar: **B:** MTB 4121/4 Heiligengeisterholz bei Höxter, Beckhaus 1860, im Solling bei Höxter (Niedersachsen), Beckhaus 1865, MTB 5208/4 nahe Kessenich bei Bonn, Fuisting 1858; **MSTR:** MTB 4119/2 Horn, Beckhaus 1860, MTB 4121/4 Höxter, Heiligengeisterholz 1858, 1872.

DEGELIUS (1935) beschreibt *L. amplissima* als ausgeprägt hemerophob, d.h. als durch die menschliche Kultur geschädigt, und führt als Ursache für das Verschwinden der früher weiter verbreiteten Laubflechte die großräumige Abholzung alter Buchenwälder an. FINGERHUTH (1829) erwähnt sie als selten aus dem Schleidener Tal in der Eifel. Außerdem wurde die Flechte früher mehrfach an *Fagus* und *Quercus* im Weserbergland gesammelt (BECKHAUS 1856a, 1859) sowie an *Carpinus* in Kessenich bei Bonn (LAHM 1885).

Lobaria linita (Ach.) Rabenh.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **B:** MTB 4816/2 Astenberg, Beckhaus 1876; **MSTR:** MTB 4119/2 Horn, Externsteine, Beckhaus 1860, 1872, MTB 4417/1 Büren 1858, MTB 4816/2 Astenberg, Beckhaus 1860.

Die arktisch-alpin verbreitete *L. linita* besiedelt sauren Boden, Moose und Silikatgestein in lückigen Zwergstrauchheiden und kommt selten auch an der Stammbasis bemooster Laubbäume vor. Sie wurde in NRW jeweils an *Fagus* am Astenberg im Sauerland und an den Externsteinen im Weserbergland nachgewiesen (LAHM 1885). Inzwischen gilt sie in ganz Deutschland als ausgestorben (WIRTH et al. 1996).

Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm.

Literatur: Aschoff (1828), Barckhausen (1775), Baruch (1901, 1902a, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Grimm (1800), Heibel (1998), Lahm (1885), Laven (1942), v.d. Marck (1851), Martersteck (1792), Müller (1955, 1965), Sehlmeier (1845), Schlechter (1994), Thieme (1844).

Herbar: **MSTR:** MTB 3713/2 Lotte 1865, MTB 4007/2 Estern, Gemanscher Busch, Koppe 1936, MTB 4019/3 bei Detmold, Luyken 1802, MTB 4218/2 Bad Lippspringe, Beckhaus 1864, 1865, MTB 4617/4 Brilon, Schellhorn, Schoemann 1862, MTB 5113/1 Siegerland, Freudenberg, Utsch 1858, MTB 5208 Bonn, Dreesen 1860.

Obwohl LAHM (1885) die „Lungenflechte“ im letzten Jahrhundert noch „in Gebirgswäldern häufig“ fand, zitiert LAVEN (1942) aus Winterberg schon den letzten Fund für NRW. Die Art ist inzwischen durch Forstwirtschaft und Luftverunreinigung in der ganzen Bundesrepublik akut vom Aussterben bedroht (WIRTH et al. 1996). Das nächste Vorkommen dieser empfindlichen Flechte befindet sich in Bad Bertrich in der Moseleifel (SCHLECHTER 1994).

Lobaria scrobiculata (Scop.) DC.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), v.d. Marck (1851), Sehlmeier (1845).

Herbar: **MSTR:** MTB 3713/2 Lotte 1874, MTB 3917 Bielefeld, Steinkuhle 1874, MTB 4119/4 Horn, Velmerstot, Beckhaus 1868, MTB 4220/3 Bad Driburg, Beckhaus 1883, MTB 4222/1 Höxter, Albaxen, Beckhaus 1858, MTB 4617/3 Brilon, Bruchhauser Steine, Wilms 1862, MTB 4711/4

Lüdenscheid, Ödendahl, *Beckhaus* 1859, MTB 4911/4 Derschlag 1859, MTB 5113/1 Siegerland, Freudenberg, *Utsch* 1880.

Die in höheren Lagen vorkommende *L. scrobiculata* war im vorigen Jahrhundert „im gebirgigen Teil der Provinz [Westfalen] nicht gerade selten“ (LAHM 1885). Sie kam im Westfälischen Tiefland (MSTR), im Weserbergland, im Sauerland, im Bergischen Land (BECKHAUS 1856a, 1859, LAHM 1885), bei Köln (SEHLMAYER 1845) und bei Kronenburg in der Eifel vor (FINGERHUTH 1829).

Lobaria virens (With.) J. R. Laundon

Literatur: Beckhaus (1857, 1859), Genth (1836), Lahm (1885), Sehlmeier (1845).

Herbar: MSTR: MTB 4119/2 Horn, Silbermühle, *Beckhaus* 1863, MTB 4220/3 Driburg, *Beckhaus* 1874.

Die ozeanische *L. virens* wächst auf alten Laubbäumen und auf moosüberzogenem Silikatfels an luftfeuchten, schattigen Habitaten. Sie wird mehrfach für das Siebengebirge angegeben: GENTH (1836) beschreibt sie von der Wolkenburg, SEHLMAYER (1845) vom Stenzelberg und KLEMENT (1959) zitiert die Angabe von GENTH, ohne eigene Funde hinzuzufügen. In Westfalen wurde sie nur an Buchen bei Horn und bei Bad Driburg im Weserbergland gefunden (BECKHAUS 1857, 1859, LAHM 1885).

LOBOTHALLIA

Lobothallia radiosa (Hoffm.) Hafellner

Literatur: Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Breuer (1971), Fingerhuth (1829), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Koppe (1955), Krain (1994), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959a, 1959b, 1961, 1962c, 1965).

Herbar: 16: BONN, ESS, MSTR; hb. Bungartz, Heibel, Lumsch, Mies, Woike.

Die erst kürzlich von der Gattung *Aspicilia* abgetrennte *L. radiosa* (HAFELLNER 1991) ist eine placodioide Krustenflechte mit eingesenkten Apothecien, die besonntes Kalkgestein und kalkhaltiges Kunstgestein besiedelt. Sie ist in NRW in den Kalkgebieten sehr häufig, kommt aber auch regelmäßig synanthrop auf alten Mauern und Grabsteinen vor.

LOXOSPORA

Loxospora cismonica (Beltr.) Hafellner

Literatur: Lahm (1885).

Die Art besiedelt vorwiegend Tannenrinde in feucht-ozeanischen, naturnahen Bergwäldern hochmontaner Lagen (WIRTH 1995). LAHM (1885) zitiert sie als *Haematomma cismonicum* aus der Nähe von Münster und merkt an, daß das Vorkommen in der Ebene allerdings merkwürdig sei. Belege der Art liegen in MSTR offenbar nicht vor, daher wird diese Angabe angezweifelt.

Loxospora elatina (Ach.) A. Massal.

Literatur: Bach (1993), Fingerhuth (1829).

Es gibt zu dieser hauptsächlich auf Tanne in hochmontanen Lagen wachsenden Flechte einen Hinweis von FINGERHUTH (1829), der sie ohne Angabe eines Fundortes für die Eifel nennt. Leider gibt es keine überprüfbaren Herbarbelege. Weiterhin führt BACH (1993) die Art aus dem Renautal im Sauerland von *Acer pseudoplatanus* und *Quercus robur* auf. Diese Angabe bleibt ohne Überprüfung von Belegen unberücksichtigt.

MARONEA

Maronea constans (Nyl.) Hepp

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4011/2 Münster, Friedrichsburg, *Beckhaus* 1874.

MASSALONGIA

Massalongia carnosa (Dicks.) Körb.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, *Müller* 1874.

MEGALARIA

Megalaria grossa (Pers. ex Nyl.) Hafellner

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: **HBG**: MTB 4011/1 Nienberge, *Fuisting*; **MSTR**: MTB 4011/1 Nienberge, *Fuisting* 1874, MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus* 1860, MTB 4222/1 Höxter, Kringel, *Beckhaus* 1858, 1874.

Die Krustenflechte *M. grossa* besiedelte im vorigen Jahrhundert (LAHM 1885) Rinde von *Acer campestre*, *Fagus*, *Populus tremula*, junger *Quercus* und *Salix* in der Umgebung von Münster, an den Externsteinen bei Horn und bei Höxter. Ihre Vorkommen waren zum Teil so reichhaltig, so daß sie vom Fundort Nienberge bei Münster als Exsikkat ausgegeben wurde. Bereits LAHM (1885) stellte jedoch einen Rückgang der Art fest, da einige Jahre später an den dezimierten Bäumen „kaum noch vereinzelte dürftige Exemplare der Flechte aufzutreiben“ waren. In NRW gilt die Art, wie in weiten Teilen Deutschlands (WIRTH et al. 1996), inzwischen als ausgestorben.

Megalaria cf. pulverea (Borrer) Hafellner & E. Schreiner

Literatur: Müller (1959b, 1965).

MEGASPORA

Megaspora verrucosa (Ach.) Hafellner & V. Wirth

Literatur: Heibel et al. (1996), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959a, 1962c, 1965), Reimers (1951).

Herbar: **MSTR**: MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, *Beckhaus* 1868; **hb. Woike**: MTB 5406/2 Tiesberg bei Münstereifel 1968, Iversheim, *Müller* 1952, MTB 5606/1 Hühneberg bei Dollendorf 1978.

Megaspora verrucosa kommt gewöhnlich auf Pflanzenteilen und Moosen in Kalkmager- und Halbtrockenrasen vor. Aus NRW gibt es bisher nur wenige und vorwiegend ältere Nachweise aus dem östlichen Sauerland bei Marsberg, dem Weserbergland bei Höxter, den Stadtbergen bei Bielefeld (LAHM 1885, **MSTR**) sowie von Kalkmagerrasen in der Eifel (MÜLLER 1949, 1952/53, 1955, 1965; hb. Woike).

MELANELIA

Die oliv-grünen bis braunen Arten der Gattung *Melanelia* wurden von der Gattung *Parmelia* s.l. abgetrennt (ESSLINGER 1978). Sie unterscheiden sich von den braunfarbigen *Neofuscelia*-Arten durch das Vorhandensein von Pseudocyphellen und Soredien, eine

variable Färbung der Thallusunterseite und eine ausbleibende (bzw. leicht rötliche) Salpetersäure-Reaktion der oberen Rinde (ESSLINGER 1977). Außerdem wurden kürzlich die Arten *Cetraria commixta* und *C. hepatizon* aufgrund anatomischer Merkmale in die Gattung *Melanelia* umkombiniert (THELL 1995). Da einige Autoren (PURVIS et al. 1992, WIRTH 1995) nach wie vor der älteren Artauffassung folgen, sind die Synonyme zu den in NRW vorkommenden *Melanelia*-Arten bei der Gattung *Parmelia* bzw. *Cetraria* aufgelistet.

Melanelia commixta (Nyl.) Thell

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4617/3 Brilon, Bruchhauser Steine, Beckhaus 1876.

Melanelia disjuncta (Erichsen) Essl.

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Heibel et al. (1998), Müller (1952/53, 1955, 1958, 1959b, 1961, 1965), Schlechter (1994), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973, 1993), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: **B:** MTB 5304/4 Mausley bei Heimbach, Müller 1953, MTB 5403/3 Monschau, Perlenau, Müller 1953; **MSTR:** MTB 4519/3 Iberg, Koppe 1925; **hb. Heibel:** MTB 5403/2 Monschau-Widdau 1996; **hb. Woike:** MTB 4808/4 Balkhausen 1960, MTB 5314/2 Viehtrift bei Rabenscheid (Hessen) 1962, bei Ketzerstein südl. Weißenberg (Rheinland-Pfalz) 1964.

Die saxicole *M. disjuncta* ist durch in den Pseudocyphellen entstehende warzige Auswüchse charakterisiert, die zu körnigen, kopfig vorgewölbten Soralen auswachsen. Im Gegensatz zur ähnlichen *M. sorediata* hat der Thallus glänzende, oft etwas verbreiterte Lobenenden mit Pseudocyphellen sowie rand- und flächenständige Sorale, die außer diskret auch dicht gedrängt bis zusammenfließend sein können (ESSLINGER 1977). Beide Arten enthalten Perlatol- und Stenosporsäure. *M. disjuncta* wurde lange mit *M. sorediosa* als *Parmelia sorediata* zusammengefaßt. Alte Literaturangaben unter diesem Namen (BROCKHAUSEN 1917, LAHM 1885, MÜLLER 1949, 1961, 1965) betreffen wahrscheinlich *Melanelia disjuncta*, da bislang keine überprüfbaren Nachweise von *M. sorediata* aus NRW vorliegen. Beide Arten siedeln auf beregneten Vertikalflächen aus kalkfreiem Silikatgestein an lichtreichen, relativ warmen Standorten (WIRTH 1995). *M. disjuncta* kommt sehr selten an exponierten Schieferfelsen, an Quarzit, Sandstein und Buntsandstein in der Rur- und Ahreifel vor (SCHLECHTER 1994, WIRTH 1993). Außerdem ist sie bei Solingen Balkhausen, auf Basalt im Westerwald (hb. Woike) sowie an den Bruchhauser Steinen im Sauerland gesammelt worden (VERHEYEN & WOELM 1992, WIRTH 1993).

Melanelia elegantula (Zahlbr.) Essl.

Literatur: Dilg (1998), Hocke (1994), Killmann & Boecker (1998), Laven (1942), Schlechter (1994), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993).

Herbar: 6: ESS; hb. Heibel, Killmann, Lumbsch, Mies.

Die Isidien von *M. elegantula* sind anders als bei *M. exasperatula* nicht hohl und abgeflacht, sondern zylindrisch und verzweigt. Flechtenstoffe wurden bisher nicht nachgewiesen (ESSLINGER 1977). Die Art wächst bevorzugt auf freistehenden Straßenbäumen oder Obstbäumen in niederen Lagen. Sie ist in NRW relativ selten und in der Eifel (SCHLECHTER 1994, WIRTH 1993), im Siebengebirge (DILG 1998, KILLMANN 1998), im Sauerland, im Bergischen Land (LAVEN 1942), im Siegerland (VERHEYEN & WOELM 1992) und im Westfälischen Tiefland (HOCKE 1994) nachgewiesen.

Melanelia exasperata (De Not.) Essl.

Literatur: Beckhaus (1859), Heibel et al. (1998), Lahm (1885), Müller (1949, 1965).

Herbar: **B:** MTB 4012/1 Telgte 1857, MTB 4417/1 Büren 1872; **MSTR:** MTB 4222/1 Bielenberg,

Beckhaus; hb. Abts: MTB 4602/4 Ravensheide bei Kaldenkirchen 1998, MTB 4705/2 Meerbusch, Friedhof Osterath 1997.

Das Lager und die Apothecienränder von *M. exasperata* werden von pseudocyphelellaten Papillen oder Würzchen geziert, wodurch sie sich von allen anderen Arten der Gattung unterscheidet (ESSLINGER 1977). Sie wächst häufig auf den Zweigenden freistehender Laubbäume, vor allem an Pappeln, und ist ein boreal-montanes Element. Auf Eutrophierung und saure Luftverunreinigungen reagiert die konkurrenzschwache *M. exasperata* empfindlich (WIRTH 1995) und ist daher in ganz Deutschland im Rückgang begriffen bzw. ausgestorben (WIRTH et al. 1996). Aus NRW gibt es nur sehr wenige Nachweise. LAHM (1885) erwähnt sie aus Telgte und Büren, Beckhaus sammelte sie am Bielenberg bei Höxter (MSTR). In der Eifel wurde die Art bei Vernich, an der Steinbachtalsperre, in Schmitt-heim und Stadtkyll gesammelt (Rheinland-Pfalz, MÜLLER 1949, 1965). Die einzigen aktuellen Nachweise stammen aus dem Niederrheinischen Tiefland. Auf dem Friedhof Meerbusch-Osterath wuchs die Art an einem jungen *Acer platanoides*, in der Ravensheide bei Kaldenkirchen wurde sie auf einer etwa hundertjährigen, freistehenden Stieleiche gefunden (hb. Abts). Dies kann als Zeichen verbesserter Luftqualität im Gebiet gedeutet werden. Auf weitere Vorkommen der äußerst seltenen Flechte sollte geachtet werden.

Melanelia exasperatula (Nyl.) Essl.

Literatur: Dilg (1998), Heibel (1997), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Jensen (1995), Killmann & Boecker (1998), Linnemann (1995), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1965), Pein (1995), Saal (1995), Schlechter (1994), Verheyen & Woelm (1992), Wiegell & Boemer (1990), Wirth (1973, 1993), Woelm (1988).

Herbar: 17: B, ESS, HBG, MSTR; hb. Abts, Brakel, Düll, Heibel, Raabe, Rothschuh.

Charakteristisch für *M. exasperatula* sind spatelförmig verbreiterte, abgeflachte, hohle Isidien. Die euryöke Blattflechte siedelt gerne an Zweigenden von Obstbäumen (v.a. an *Malus*) und Straßenbäumen, selten auch auf eutrophiertem Gestein. Sie ist in NRW relativ häufig und kommt in allen Naturräumen des Landes vor.

Melanelia fuliginosa (Fr. ex Duby) Essl.

Literatur: Bach (1993), Baruch (1901), Breuer (1975), Bungartz & Ziemeck (1997, 1998), Dilg (1998), Frahm & Brown (1996), Goos (1998), Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1955, 1959b, 1961, 1962b, 1962c, 1965), Pein (1995), Saal (1995), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wiegell & Boemer (1990), Wirth (1993), Woelm (1983, 1985, 1988), Woike (1990), Woike & Woike (1988).

Herbar: 38: ESS, HBG, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Lumsch, Mies, Rothschuh, Wirtz, Woike. Das Mark von *M. fuliginosa* reagiert wie das von *M. subaurifera* C+ rosarot. Im Gegensatz zu dieser hat sie jedoch keine Sorale, sondern ausschließlich dünne, zylindrische und oft verzweigte Isidien sowie meist das K+ violette Pigment Rhodophyscin im Mark (ESSLINGER 1977). Die Isidien von *M. subaurifera* sind in der Regel zarter und selten verzweigt. Verwechslungsgefahr besteht bei solchen Belegen von *M. fuliginosa*, bei denen die Thalli zerfressen oder beschädigt sind und damit sorediöse Bereiche vortäuschen. Im Laufe der Zeit wurden viele verschiedene Arten, Unterarten bzw. Varietäten dieser variablen Sippe unterschieden. Sie wurde erst vor einiger Zeit von *Parmelia glabratula* zu *Melanelia glabratula* (ESSLINGER 1978) und später zu *M. fuliginosa* (ESSLINGER in EGAN 1987) umkombiniert. Es werden zwei deutlich verschiedene Formen beschrieben: die dunkel- bis schwarzbraunen, vorwiegend silicicol-saxicole Form *fuliginosa* und die blaß oliv- bis rötlichbraune, vorwiegend corticole Form *glabratula*. Die beiden Formen wachsen mancherorts nebeneinander auf dem gleichen Substrat. Da auch viele intermediäre, schwer zuzuordnende Sippen existieren, scheint eine Einstufung auf Artrang nicht

gerechtfertigt (ESSLINGER 1977). Die euryöke Blattflechte besiedelt Rinde von Straßenbäumen und etwas lichter stehenden Waldbäumen sowie Siliktagestein und gelegentlich Holz. Sie ist in ganz NRW sehr häufig.

Melanelia hepatizon (Ach.) Thell

Literatur: Wirth (1973).

Herbar: **MSTR:** MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, *Koppe* 1933, 1937.

Melanelia laciniatula (Flagey ex H. Olivier) Essl.

Literatur: Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Killmann & Boecker (1998), Müller (1949, 1965), Schlechter (1994), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973).

Herbar: 8: HBG, **MSTR;** hb. Abts, Heibel, Lumbsch, Mies.

Die corticole *M. laciniatula* ist durch überlappende, kleine, kurze Thalluslappchen ohne weißliche Pseudocyphellen und ihre negative Reaktion auf Tüpfeltests gekennzeichnet (ESSLINGER 1977). Sie wächst auf der Rinde alter, freistehender Laubäume, vor allem an *Acer*, *Aesculus* und *Fraxinus*, in kollinen bis montanen Lagen. In NRW findet man sie relativ selten. Aktuell ist sie in den Hochlagen der Eifel (SCHLECHTER 1994), im Siebengebirge (KILLMANN 1998), im Sauerland (WIRTH 1973) und Siegerland (VERHEYEN & WOELM) sowie im Kreis Steinfurt (HOCKE 1994, Westf. AK) nachgewiesen.

Melanelia olivacea (L.) Essl.

Literatur: Aschoff (1828), Barckhausen (1775), Baruch (1902), Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Sehlmeier (1845).

Der Name *Parmelia olivacea* wurde viele Jahre lang einer heterogenen Gruppe brauner Parmelien zugeschrieben, die Arten der inzwischen neu definierten Gattungen *Melanelia* und *Neofuscelia* enthielt (ESSLINGER 1977). Daher können die ausschließlich älteren Literaturangaben nicht als *Melanelia olivacea* im heutigen Sinne interpretiert werden. Ein ehemaliges Vorkommen von *M. olivacea* in NRW ist zweifelhaft, weil keine Herbarbelege der Art vorliegen.

Melanelia panniformis (Nyl.) Essl.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **B:** MTB 4119/2 Externsteine, *Beckhaus* 1861; **MSTR:** MTB 4302/2 Goch, *Beckhaus*, MTB 4617/3 Brilon, Bruchhauser Steine, *Koppe* 1936.

Der Thallus von *M. panniformis* besteht aus kleinen, übereinanderliegenden Lappchen ohne Pseudocyphellen und enthält Perlatol- und Stenosporinsäure (ESSLINGER 1977). Die Art wuchs im vorigen Jahrhundert auf Silikatgestein der Externsteine bei Horn (B), an den Bruchhauser Steinen bei Brilon und bei Goch (MSTR). Der in LAHM (1885) zitierte Fund „von einer alten Mauer bei Tecklenburg“ wurde zu *Parmelia saxatilis* revidiert (MSTR). Die Flechte gilt in NRW als ausgestorben.

Melanelia sorediata (Ach.) Goward & Ahti

Literatur: Beckhaus (1859), Brockhausen (1917), Lahm (1885), Müller (1949, 1961, 1965).

Parmelia sorediata (syn. *P. sorediosa*) veröffentlichten sowohl BECKHAUS (1859), LAHM (1885) und BROCKHAUSEN (1917) aus Westfalen als auch MÜLLER (1949, 1961, 1965) aus Monschau in der Eifel. Unter diesem Namen wurden früher die heute getrennten Arten *M. disjuncta* und *M. sorediata* zusammengefaßt (ESSLINGER 1977). Die Überprüfung vorhandener Herbarbelege läßt vermuten, daß sich wahrscheinlich alle älteren Angaben auf *M. disjuncta* beziehen (s. dort). Im Herbarium BONN, welches viele Proben von Müller enthält, ist von dem genannten Fundort ebenfalls nur ein Beleg von *M. disjuncta* vorhanden (SCHLECHTER 1994). Damit wird es ungewiß, ob die seltene Flechte in NRW wirklich vorkam.

Melanelia stygia (L.) Essl.

Literatur: Heibel (1998), Lahm (1885), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973).

Herbar: **MSTR:** MTB 4019/3 bei Detmold, Luyken 1803, MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, Beckhaus 1865.

Melanelia stygia ist an den zerstreuten, punktartigen Pseudocyphellen auf der dunklen Thallusoberseite, am Fehlen von Isidien und Soredien und an der schwarzen Unterseite mit laminalen Rhizinen einfach von anderen braunen Parmelien zu unterscheiden (ESSLINGER 1977). Die silicicole Flechte wächst vorwiegend in der hochmontanen Stufe und darüber, an größeren Gesteinsformationen gelegentlich auch schon in tieferen Lagen. Ein Beleg der Art wurde von Luyken „nahe Detmold“ gesammelt (MSTR), womit wahrscheinlich die südöstlich gelegenen Externsteine gemeint waren (HEIBEL 1998). Weiter ist *M. stygia* an den mächtigen Quarzporphyrfelsen Bruchhauser Steine im Sauerland nachgewiesen und auch heute noch dort vorhanden (LAHM 1885, WIRTH 1973, VERHEYEN & WOELM 1992).

Melanelia subargentifera (Nyl.) Essl.

Literatur: Dilg (1998).

Herbar: **ESS:** MTB 5606/2 Straße nach Dorsel, Feige & Lumbsch 1990.

Aus NRW wurde nur ein Beleg dieser Art gesehen, der aus der Eifel nahe der Grenze zu Rheinland-Pfalz stammt (ESS). Er wurde an der Straße nach Dorsel auf Baumrinde gesammelt und ursprünglich als *M. subaurifera* bestimmt. Aufgrund der mit dem Binokular deutlich sichtbaren, zarten Behaarung der bereiften Lappenränder wurde der Beleg zu *M. subargentifera* revidiert. Einen weiteren Nachweis liefert DILG (1998) aus dem linksrheinischen Stadtgebiet von Bonn. Die Art ist laut WIRTH (1995) auf mineralreicher, oft eutrophierter Borke zu finden, vorzugsweise an älteren Straßenbäumen wie *Acer*, *Fraxinus* und *Tilia*. In West-, Nord- und Ostdeutschland gilt sie als selten bis sehr selten und ist einem starken Rückgang unterworfen. In mehreren Bundesländer wird die Art in der Roten Liste (WIRTH et al. 1996) geführt, und auch in NRW wird sie als vom Aussterben bedroht eingestuft.

Melanelia subaurifera (Nyl.) Essl.

Literatur: Dilg (1998), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Muhle (1967), Müller (1949, 1959a, 1965), Schlechter (1994), Wirth (1993).

Herbar: 24: B, H, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Killmann, Lumbsch, Printzen, Raabe, Woike.

Charakteristisch für *M. subaurifera* ist das gleichzeitige Auftreten von zarten, unverzweigten Isidien und punktförmigen Soralen, die von weiß bis hellgrün oder gelb bis braun gefärbt sein können (ESSLINGER 1977). Sie ist mitunter mit angefressenen oder mechanisch beschädigten Exemplaren von *M. fuliginosa* zu verwechseln, welche stellenweise sorediös zu sein scheinen und ebenfalls ein C+ rot reagierendes Mark besitzen. *M. subaurifera* besiedelt vorwiegend Obst- und Straßenbäume in submontaner und montaner Lage und ist in NRW deutlich seltener als *M. fuliginosa*. Sie ist in NRW vorwiegend aus der Eifel und nur vereinzelt aus anderen Naturräumen belegt.

MELASPILEA

Melaspilea urceolata (Fr.) Almb.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885), Müller (1949, 1959a)

BECKHAUS (1859) führt die Art als *Abrothallus ricasolii*. LAHM (1885) gibt sie unter dem Synonym *Buellia arthonioides* von „morschen Rinden alter Eichen“ aus der Umgebung von Münster, dem Wolbecker Tiergarten, aus Handorf und aus Büren an. Belege liegen

zumindest in MSTR nicht vor. Außerdem wird von MÜLLER (1949, 1959a) ein Fund unter dem Namen *Lecidea entereoleuca*, einem Synonym von *M. urceolata*, veröffentlicht. Diese Angabe fehlt jedoch in seiner späteren, zusammenfassenden Arbeit (MÜLLER 1965). Es ist anzunehmen, daß es sich hierbei um *Lecidella anomaloides*, *L. stigmathea* oder ähnliches handelte. Belege von Müller wurden nicht gesehen.

MENEGAZZIA

Menegazzia terebrata (Hoffm.) A. Massal.

Literatur: Fingerhuth (1829), Genth (1836).

MICAREA

Bei den *Micarea*-Arten handelt es sich durchweg um unscheinbare krustige Flechten mit relativ kleinen, meist gewölbten und randlosen Apothecien. Bei fast allen Arten muß angenommen werden, daß sie häufig übersehen bzw. aufgrund ihrer Kleinheit nicht gesammelt werden. Die Anzahl neuerer Funde in NRW ist bei den meisten Vertretern äußerst gering. Aufgrund der mangelhaften Datengrundlage läßt sich die wirkliche Verbreitung und die Gefährdungssituation der meisten *Micarea*-Arten in NRW momentan noch nicht abschätzen. Lediglich *M. denigrata*, *M. leprosula*, *M. lignaria* und *M. prasina* können als verbreitet und ungefährdet angesehen werden.

Micarea bauschiana (Körb.) V. Wirth & Vězda

Literatur: Heibel et al. (1996), Woelm (1988).

Herbar: **hb. Heibel**: MTB 4713/3 NSG Bommecketal bei Plettenberg 1997; **hb. Woike**: MTB 4807/2 Hildener Heide 1994 (conf. Printzen).

Von *M. bauschiana* gibt es nur vier Nachweise aus NRW: zwei stammen aus Schmallenberg im Sauerland (WOELM 1988), einer aus dem NSG Bommecketal bei Plettenberg (hb. Heibel) und einer aus der Hildener Heide (hb. Woike). Die Art ist substratspezifisch für absonnige Überhang- und Vertikalfächen saurer Silikatfelsen. Eine Gefährdungseinschätzung dieser unscheinbaren, sicher häufig übersehenen Flechtenart ist aufgrund der unzureichenden Datenlage noch nicht möglich.

Micarea botryoides (Nyl.) Coppins

Literatur: Wirth (1990).

Micarea cinerea (Schaer.) Hedl.

Literatur: Paus (1997).

Herbar: **MSTR**: MTB 4011/1 Nienberge, *Fuisting* 1863; **hb. Heibel**: MTB 4606/2 Saarner Mark 1997.

Nach WIRTH (1995) besiedelt *M. cinerea* in der Regel saure Borke und Holz. PURVIS et al. (1992) geben als Substrat auch Moose und exponierten Torf an. Im vorigen Jahrhundert sammelte Fuisting diese unscheinbare Krustenflechte in Nienberge bei Münster (MSTR). PAUS (1997) veröffentlichte *M. cinerea* von einem Kiesabtragungsgelände bei Obermaubach in der Eifel irrtümlich als erstmalig für NRW. Die Art wuchs auf einer Humusauflage über stark verdichtetem Sand. Die Autorin beschreibt die Flechte als seltene montane Art mit boreal-mitteleuropäischem Verbreitungsareal. Ebenfalls auf beschattetem Detritus wurde die Art 1997 zusammen mit *Vezdaea leprosa* in der ehemaligen Zink-Kupfer-Blei-Grube „Maria in der Drucht“ zwischen Duisburg und Ratingen gefunden (hb. Heibel).

Micarea denigrata (Fr.) Hedl.

Literatur: Beckhaus (1859), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Killmann & Boecker (1998), Lahm (1885), Müller (1958, 1965), Wirth & Heibel (1998), Woelm (1984b, 1985).

Herbar: 29: HBG, MSTR; hb. Heibel, Printzen, Woelm.

Micarea denigrata galt schon im vorigen Jahrhundert in Westfalen als „sehr verbreitet“ (LAHM 1885). Auffällig sind die oft ausgebildeten, hervortretenden Pyknidien mit einem weißen Pykno-sporenpfropf. Häufig wird verarbeitetes Holz wie Zaunpfähle, Bretterzäune und Brückengeländer besiedelt sowie Laub- und Nadelholzrinde. Einige Funde stammen auch von Detritus und beschatteten, luftfeuchten Silikatfelsen.

Micarea erratica (Körb.) Hertel, Rambold & Pietschm.

Literatur: Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Lahm (1885), Müller (1965).

Herbar: 4: MSTR.

Micarea leprosa (Th. Fr.) Coppins & A. Fletcher

Literatur: Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Paus (1997), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: ESS: MTB 5405/2 Mechernich, Kallmuther Berg, *Feige & Lumbsch* 1990; hb. Heibel: MTB 5403/2 Monschau-Hammer 1995; hb. Mies: MTB 4616/2 Elpetal, Steinberg bei Ostwig 1991.

Die fast immer steril auftretende *M. leprosa* besitzt ein graues, körniges, unregelmäßig sorediöses Lager, welches C+ rot reagiert. Außer Gyrophorsäure enthält die Art Argopsin, wodurch sie chromatographisch von der ähnlichen, ebenfalls C+ rot reagierenden *Trapeziopsis granulosa* zu unterscheiden ist. Sie ist eine Pionierart an geschützten, schattigen und luftfeuchten Stellen, die Detritus, absterbende Moose und saure Substrate wie Silikatfelsen, Sandböden in Zwergstrauchheiden und an Erdanrissen besiedelt. Aus NRW gibt es nur zwei Fundorte in der Eifel und einen im Sauerland. Die Art wird sicher, wie zahlreiche andere *Micarea*-Arten, häufig übersehen und ist wohl weiter verbreitet, als bisher nachgewiesen.

Micarea lignaria (Ach.) Hedl.

Literatur: Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Breder (1991), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Koppe (1933), Lahm (1885), Müller (1955, 1962b, 1965), Paus (1997), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973, 1993), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: 57: ESS, MSTR; hb. Heibel, Lumbsch, Mies, Raabe, Woike.

Micarea lignaria besiedelt zahlreiche Substrate an feuchten, eher sauren Habitaten wie Erde, Detritus, Moose, morsches Holz, selten auch Rinde und Silikatgestein. Schon im vorigen Jahrhundert „überall“ in Westfalen vorkommend (LAHM 1885), ist die substrat-vage Krustenflechte auch heutzutage verbreitet und häufig.

Micarea lithinella (Nyl.) Hedl.

Literatur: Lahm (1885), Müller (1957a, 1965).

Micarea lutulata (Nyl.) Coppins

Literatur: Heibel et al. (1996), Verheyen & Woelm (1992), Woelm (1988).

Herbar: hb. Lumbsch: MTB 4812/4 Ebbegebirge, NSG Wilde Wiese 1989; hb. Woike: MTB 4808/2 Wupperberge bei Küppelstein 1964.

Micarea lutulata wurde vor allem im Sauer- und Siegerland nachgewiesen (VERHEYEN & WOELM 1992, WOELM 1988; hb. Lumbsch). Ein weiterer Fund aus Wuppertal im Bergischen Land resultierte aus der Revision des hb. Woike (HEIBEL et al. 1996). Die Krustenflechte wächst auf überhängendem, schattigen Silikatgestein. Historische Nachweise von *M. lutulata*, beispielsweise aus dem vorigen Jahrhundert, sind nicht bekannt. Die Art

wurde sicher oft übersehen. Im benachbarten Rheinland-Pfalz sowie in Hessen wird sie als ungefährdet eingestuft.

Micarea melaena (Nyl.) Hedl.

Literatur: Lahm (1885).

Micarea misella (Nyl.) Hedl.

Literatur: Woelm (1986).

Die von WOELM (1986) vom NSG Hülsterholder Wacholderheide bei Kleinreken veröffentlichte Flechte wurde von Printzen zu *M. denigrata* revidiert. Andere Nachweise von *M. misella* in NRW sind nicht bekannt.

Micarea nitschkeana (J. Lahm ex Rabenh.) Hedl.

Literatur: Koppe (1933), Lahm (1885), Müller (1959b, 1965), Woelm (1984b, 1985, 1986).

Herbar: 3: MSTR; hb. Printzen.

Die corticole *M. nitschkeana* wurde einmal in der Eifel bei Reichenstein (MÜLLER 1959b, 1965) und mehrfach im 19. (LAHM 1885) und 20. Jahrhundert in Westfalen nachgewiesen (KOPPE 1933). Sie besiedelt saure Baum- und Strauchrinde und wurde in NRW auf *Alnus*, *Betula*, *Calluna*, *Carpinus*, *Picea*, *Pinus*, *Salix* und *Sarothamnus* entdeckt. Aktuelle Funde stammen aus dem Westfälischen Tiefland (WOELM 1984b, 1985), dem Wolbecker Tiergarten bei Münster (hb. Printzen) sowie aus dem Westmünsterland bei Wulfen und Dorsten (WOELM 1988, Westf. AK).

Micarea peliocarpa (Anzi) Coppins & R. Sant.

Literatur: Baruch (1901), Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Killmann & Boecker (1998), Lahm (1885), Müller (1955, 1959b, 1965), Poetschke (1997), Verheyen & Woelm (1992).

Herbar: hb. Heibel, Poetschke.

Mehrere Funde der Flechte auf Holz und junger Kiefer werden aus dem Westfälischen Tiefland und dem Weserbergland beschrieben (LAHM 1885, VERHEYEN & WOELM 1992). Im Rheinland wurde die Flechte unter anderem im NSG Siebengebirge (KILLMANN 1998) und an den Buntsandsteinfelsen bei Nideggen gefunden (GRUNDMANN & KRAIN 1997). Von Müller stammen zwei Angaben aus der Eifel: eine vom Aremberg auf *Fraxinus* (Rheinland-Pfalz, MÜLLER 1955, 1965) sowie mehrere von der Mechernicher Bleiabraumhalde Kallmuther Berg (MÜLLER 1959b, 1965). Außer am Kallmuther Berg, wo die Flechte auch noch in jüngster Zeit auf Detritus nachgewiesen werden konnte (HEIBEL et al. 1998), wurde sie an weiteren Schwermetallstandorten in NRW gefunden, so in Littfeld bei Kreuztal, in Lüderich bei Overath (hb. Heibel) und im NSG Bleikuhlen bei Blankenrode (POETSCHKE 1997).

Micarea prasina Fr.

Literatur: Bach (1993), Beckhaus (1859), Bungartz & Ziemeck (1998), Heibel et al. (1998), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Lahm (1885), Linnemann (1995), Müller (1959b, 1965), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1984b, 1986, 1988).

Herbar: 19: MSTR; hb. Heibel, Jensen, Killmann, Mies, Woike.

Die extrem variable *M. prasina* findet sich an Stämmen und morschen Stümpfen von Laub- und Nadelbäumen sowie auf Holz an luftfeuchten, schattigen Standorten. Vorkommen der Art sind, vom Tiefland bis ins Bergland, über ganz NRW verbreitet.

Micarea sylvicola (Flot.) Vězda & V. Wirth

Literatur: Beckhaus (1859), Klement (1959), Lahm (1885), Müller (1961), Wirth (1973, 1993), Woelm (1988).

Herbar: 6: MSTR; hb. Brakel.

Die unscheinbare Krustenflechte *M. sylvicola* wächst auf Silikatgestein an schattigen, luftfeuchten Habitaten im Waldesinneren, in feuchten Schluchten und Tälern. Im vorigen Jahrhundert als „nicht selten“ bezeichnet (LAHM 1885), ist sie in jüngerer Zeit nur noch von wenigen Fundorten nachgewiesen und wird wohl aufgrund ihrer Kleinheit häufig übersehen.

Micarea tuberculata (Sommerf.) R. A. Anderson

Literatur: Verheyen & Woelm (1992).

MIRIQUIDICA

Miriquidica leucophaea (Flörke ex Rabenh.) Hertel & Rambold

Literatur: Lahm (1885), Müller (1952/53, 1961, 1965).

Miriquidica nigroleprosa (Vain.) Hertel & Rambold

Literatur: Wirth (1973).

MYCOBILIMBIA

Mycobilimbia hypnorum (Lib.) Kalb & Hafellner

Literatur: Bremer et al. (1993), Heibel et al. (1996), Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4222/1 Höxter, Felsenkeller, Beckhaus 1858; hb. Woike: MTB 4707/4 Neandertal 1968.

Mycobilimbia hypnorum besiedelt Moose und Pflanzenreste auf basenreichen Böden und über Kalkfelsen. In NRW ist sie äußerst selten. Neben historischen Angaben aus dem Hönnetal, von der Almequelle, aus Brilon und aus Höxter (LAHM 1885, MSTR) wurde die Art rezent im Lörmecketal bei Warstein im Sauerland (BREMER et al. 1993) und im Neandertal bei Düsseldorf (hb. Woike) nachgewiesen.

Mycobilimbia lobulata (Sommerf.) Hafellner

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4519/1 Westheim, Beckhaus.

Mycobilimbia microcarpa (Th. Fr.) Brunnb.

Literatur: Bremer et al. (1993), Hauck (1996), Paus (1997), Müller (1959b, 1965).

Herbar: BONN: MTB 5406/2 Münstereifel, Müller 1951, hb. Abts: MTB 4505/3 Osterbroicher Bruch, Am Jägerhof 1993.

Die seltene *M. microcarpa* überwächst Detritus und absterbende Moose über Kalkfels und in Kalkmagerrasen. Vorwiegend in hochmontanen bis alpinen Lagen Zentraleuropas verbreitet, geht sie nur vereinzelt in tiefere Lagen (WIRTH 1995). Sie wurde mehrfach von MÜLLER (1959b, 1965) aus der Eifel beschrieben, so von einer Friedhofsmauer bei Kornelimünster und von einem Fichtenstumpf bzw. auf *Fagus*-Rinde bei Monschau. Einer seiner Belege von der Galmehalde Breinigerberg bei Stolberg (BONN) wurde zu *M. sabuletorum*, ein anderer als *M. sabuletorum* herbarisierter Beleg aus Münstereifel hingegen zu *M. microcarpa* revidiert. Weitere aktuelle Funde wurden auf einer Brücke bei

Krefeld (hb. Abts), auf absterbenden Polstern von *Ceratodon purpureus* über basenreichem Boden einer Galmeihalde bei Blankenrode (BREMER et al. 1993, PAUS 1997) und im Solling gesammelt (Niedersachsen, HAUCK 1996).

***Mycobilimbia sabuletorum* (Schreb.) Hafellner**

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Heibel (1997), Hocke (1994), Jensen (1995), Lunke (1997), Müller (1952/53, 1959b, 1965), Poetschke (1997), Sehlmeier (1845), Wirth (1973), Woelm (1986).

Herbar: 44: BONN, ESS, MSTR; hb. Abts, Bungartz, Heibel, Jensen, Lumbsch, Printzen, Raabe, Roths Schuh, Thüs, Woike.

Mycobilimbia sabuletorum überzieht vorwiegend Moose, die in Kalkfesspalten, auf lückiger, kalkreicher Erde und an der Stammbasis von Bäumen wachsen, geht aber auch auf eutrophierte oder staubbeeinflusste anthropomorphe Substrate wie Mörtelfugen und Mauern über. Sie wurde im vorigen Jahrhundert nicht selten in der Eifel (FINGERHUTH 1829) und in Köln (SEHLMAYER 1845) gefunden und vereinzelt in Westfalen gesammelt (BECKHAUS 1856a, 1859). Auch heute kommt die Flechte, vor allem in den Kalkgebieten, regelmäßig vor.

***Mycobilimbia sphaeroides* (Dicks.)**

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4011 Münster, Beckhaus 1857, 4012/3 Wolbeck, Lahm 1866, MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, Beckhaus 1860, MTB 4019/3 Grotenburg, Beckhaus 1865, MTB 4119/2 Horn, Externsteine, Beckhaus 1860, MTB 4222/1 Höxter, Felsenkeller 1866, Höxter, Kringel, Beckhaus 1853, Höxter, Galgstieg, Beckhaus 1874, 1888, MTB 4814/3 Grevenbrück, Koppe 1936.

***Mycobilimbia tetramera* (De Not.) Clauzade, Diederich & Roux**

(syn. *M. fusca* (A. Massal.) Hafellner & V. Wirth)

Literatur: Lahm (1885), Müller (1952/53).

Herbar: MSTR: MTB 4222/1 Steinkrug (Niedersachsen), Beckhaus 1880.

MYCOBLASTUS

***Mycoblastus fucatus* (Stirt.) Zahlbr.**

Literatur: Bungartz & Ziemeck (1997, 1998), Frahm & Brown (1996), Hübschen & John (1987), Linnemann (1995), Verheyen & Woelm (1992), Woelm (1988).

Herbar: 3: hb. Heibel, Lumbsch, Woike.

Die im UG nur steril gefundene *M. fucatus* (syn. *M. sterilis*) besiedelt glattrindige Laubbäume, bevorzugt an feuchteren Standorten. In den letzten Jahren ist sie stark in Ausbreitung begriffen und wird durch mäßige Ansäuerung der Baumrinde gefördert (WIRTH 1995). Die durchweg neueren Funde von *M. fucatus* stammen aus der Eifel, dem Sauerland, dem Siegerland und aus dem Münsterland.

***Mycoblastus sanguinarius* (L.) Normann**

Literatur: Barckhausen (1775), Beckhaus (1857, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Sehlmeier (1845).

NEOFUSCELIA

Die Gattung *Neofuscelia* wurde erst jüngst von der Gattung *Parmelia* s.l. abgetrennt (ESSLINGER 1978). Die *Neofuscelia*-Arten haben im Gegensatz zu den ebenfalls braunfarbigen Blatflechten der Gattung *Melanelia* keine Pseudocyphellen und Soredien und ihre obere Rinde färbt sich mit Salpetersäure blaugrün (ESSLINGER 1977). Die von einigen Autoren verwendeten Synonyme der in NRW heimischen *Neofuscelia*-Arten sind bei der Gattung *Parmelia* aufgeführt.

***Neofuscelia loxodes* (Nyl.) Essl.**

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Müller (1955, 1961, 1965), Schlechter (1994), Schmidt (1992).

Herbar: hb. Lumbsch: MTB 5314/2 Haiger, Ketzerbachtal (Hessen) 1989.

Neofuscelia loxodes unterscheidet sich von *N. verruculifera* durch die Inhaltsstoffe Glomell-, Glomellifer- und Perlatolsäure (ESSLINGER 1977). Sie ist in der Regel heller und besitzt größere, hohle Isidien als *N. verruculifera*, kann jedoch rein morphologisch im Gelände schwer von dieser getrennt werden. Die Art ist in NRW nur in der Eifel an den Buntsandsteinfelsen bei Nideggen nachgewiesen (GRUNDMANN & KRAIN 1997, SCHMIDT 1992) und wurde früher auch von Schieferfelsen bei Monschau und Sandstein am Kallmuther Berg bei Mechernich erwähnt (MÜLLER 1955, 1961, 1965). Einige der müllerschen Belege wurden jedoch von SCHLECHTER (1994) zu *N. verruculifera* revidiert. Ein weiterer Fund stammt aus dem hessischen Ketzerbachtal bei Haiger (hb. Lumbsch).

***Neofuscelia pokornii* (Ach.) Essl.**

Literatur: Müller (1949, 1965).

MÜLLER (1949, 1965) gibt in zwei Arbeiten *Parmelia prolixa* var. *pokorny* bzw. *P. pokornii* vom Ernberg (Rheinland-Pfalz) in der Eifel an. Der zugehörige Beleg wurde von SCHLECHTER (1994) zu *Collema tenax* revidiert.

***Neofuscelia pulla* (Ach.) Essl.**

Literatur: Heibel et al. (1998), Klement (1959), Kümmel (1950), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1962b, 1965), Schlechter (1994), Schmidt (1992), Wirth (1993), Woike (1990).

Herbar: 9: ESS; hb. Heibel, Mies, Woike.

Bei *N. pulla* werden zwei Chemorassen unterschieden, die beide in NRW vorkommen. Die meist dunklere var. *pulla* enthält Divaricat- oder Stenosporinsäure als Hauptinhaltsstoffe, die oft hellere var. *delisei* hingegen Glomellifer-, Glomell und Perlatolsäure. Akzessorisch tritt Gyrophorsäure bei beiden Sippen auf. Die beiden Sippen können aufgrund der variablen Konzentration der Inhaltsstoffe nicht mit Tüpfeltests, sondern nur mit chromatographischen Verfahren sicher getrennt werden (ESSLINGER & AHTI 1973). Sie besiedeln mineralreiches Silikatgestein wie Grauwacke, Schiefer, Sandstein, Buntsandstein und Quarzporphyr und gehen auch auf anthropogene Substrate wie alte Dachschindeln und Mauern über. In NRW kommt *N. pulla* rezent hauptsächlich in der Eifel vor (MÜLLER 1949, 1952/53, 1955, 1962b, 1965, SCHLECHTER 1994, SCHMIDT 1992). Außerdem wurde sie in Wuppertal im Bergischen Land (WOIKE 1990) und in Elspe im Sauerland nachgewiesen (hb. Mies).

***Neofuscelia verruculifera* (Nyl.) Essl.**

Literatur: Fingerhuth (1829), Grundmann & Krain (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Klement (1959), Krain (1994), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1962b, 1965), Schlechter

(1994), Schmidt (1991, 1992), Wirth (1993), Woike (1990).

Herbar: 6: BONN; hb. Heibel, Woike.

Neofuscelia verruculifera besitzt im Gegensatz zu *N. loxodes* Divaricansäure als Hauptinhaltsstoff (ESSLINGER 1977). Sie verfügt über eine weitere ökologische Amplitude und besiedelt neben natürlichen Silikatfelsen auch häufig besonnte, anthropomorphe Standorte wie Mauern und Grabsteine (WIRTH 1995). Im Kreis Steinfurt ist die Art mehrfach auf Kirchmauern und Friedhöfen nachgewiesen (HÖCKE 1994, KRAIN 1994). Neben Einzel-funden im Westerwald und im Bergischen Land (WOIKE 1990) ist sie vorwiegend aus der Eifel bekannt.

NEPHROMA

Die heimischen Arten der Gattung *Nephroma* sind großblappige Blattflechten, welche Blaualgen als Symbionten enthalten und Laubbäume bzw. Silikatgestein in naturnahen, luftfeuchten Wäldern besiedeln. Alle in NRW nachgewiesenen Arten sind „auf langfristig ungestörte Standorte, auf nicht oder sehr schonend bewirtschaftete Wälder angewiesen“ (WIRTH 1995) und gelten inzwischen als ausgestorben.

***Nephroma bellum* (Spreng.) Tuck.**

Herbar: **MSTR**: MTB 4816/2 Astenberg, Beckhaus, Müller 1857, 1874, 1878, 1880.

Im vorigen Jahrhundert wurde *N. bellum* von Beckhaus und Müller am Astenberg gesammelt (MSTR). Von der in montanen bis hochmontanen, niederschlagsreichen Lagen an mineralreicher Laubbaumrinde siedelnden Blattflechte sind in Deutschland nur noch Vorkommen im Südschwarzwald (Baden-Württemberg), im Thüringer Wald (Sachsen-Anhalt) und im Allgäu (Bayern) erhalten (WIRTH 1995).

***Nephroma laevigatum* Ach. non auct.**

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Lahm (1885).

Herbar: **B**: MTB 4221/2 Heiligenberg bei Höxter, Beckhaus 1862, MTB 4222/2 im Solling über Rottminde (Niedersachsen), Beckhaus 1861, MTB 5208/4 Venusberg bei Bonn, Fuisting 1860; **MSTR**: MTB 4221/4 Höxter, Heiligenberg, Beckhaus 1857, 1865, 1874, 1878, 1879, 1889.

Nephroma laevigatum kam im vorigen Jahrhundert vorwiegend in höheren Lagen „vereinzelt“ in Westfalen vor (LAHM 1885). Sie wurde in der Umgebung von Höxter, Bielefeld und Münster, am Astenberg im Sauerland und am Venusberg bei Bonn gefunden (BECKHAUS 1856a, 1859, LAHM 1885).

***Nephroma parile* (Ach.) Ach.**

Literatur: Beckhaus (1856a), Lumbsch (1991b).

Herbar: **MSTR**: MTB 3918/4 Sylbach, Müller 1865, MTB 4121/2 Köterberg (Niedersachsen), Beckhaus 1849, 1868.

Nephroma parile wurde im letzten Jahrhundert nur im Weserbergland gefunden (BECKHAUS 1856a, 1856b, MSTR). Die nächsten rezenten Funde der in NRW ausgestorbenen Art stammen aus Manderscheid in der Moseleifel (Rheinland-Pfalz) und aus Dasburg in Luxemburg (SCHLECHTER 1994).

***Nephroma resupinatum* (L.) Ach.**

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), v.d. Marck (1851), Sehlmeier (1845).

Unter dem Namen *N. resupinatum* wurden früher verschiedene, heute getrennte Arten

zusammengefaßt. So wurden unter anderem *N. laevigatum* und *N. parile* als Varietäten von *N. resupinatum* aufgefaßt (BECKHAUS 1856a, 1859, LAHM 1885). Die hemiboreal-subalpin verbreitete *N. resupinatum* ist die einzige europäische Art, die keine mit HPTLC nachweisbaren Flechtenstoffe enthält (JAMES & WHITE 1987). Belege der in zahlreichen Publikationen des vorigen Jahrhunderts zitierten Art wurden nicht gesehen.

NORMANDINA

Normandina pulchella (Borrer) Nyl.

Literatur: John (1990), Lahm (1885), Schlechter (1994).

Herbar: **MSTR:** MTB 3917 Bielefeld, *Beckhaus* 1868, 1880, MTB 4012/3 Münster, Wolbeck 1873, MTB 4019/3 Detmold, *Beckhaus* 1865, MTB 4119/4 Horn, Velmerstot, *Beckhaus* 1865, 1868, 1880, MTB 4220/3 Driburg, *Beckhaus* 1868, MTB 5208 Bonn 1868; **hb. Woike:** MTB 5407/4 Altenahr (Rheinland-Pfalz) 1968.

Normandina pulchella besiedelt Moose (v.a. *Frullania*-Arten) auf schwach saurer Laubbaumrinde in meist luftfeuchten Lagen. Die nur steril bekannte Art wurde im letzten Jahrhundert mehrfach im Weserbergland, im Wolbecker Tiergarten bei Münster und am Venusberg bei Bonn gefunden (LAHM 1885). Sie wurde in NRW 1880 zum letzten Mal nachgewiesen und gilt als verschollen. Die nächsten Vorkommen der Art finden sich im Sauer- und im Ahrtal in der Eifel (Rheinland-Pfalz, JOHN 1990, SCHLECHTER 1994, hb. Woike).

OCHROLECHIA

Die Arten der Gattung *Ochrolechia* haben einen weißen bis grauen Thallus mit Soredien, Isidien oder mit großen, wulstig berandeten Apothecien. Es gibt keine moderne monographische Bearbeitung der europäischen *Ochrolechia*-Arten, und die Gattung bedarf dringend der Revision (TØNSBERG 1992). Die Chemie der europäischen Arten wurde von HANKO et al. (1985) studiert.

Ochrolechia androgyna (Hoffm.) Arnold

Literatur: Bach (1993), Beckhaus (1856a, 1859), Hanko et al. (1985), Heibel et al. (1998), Lahm (1885), Linnemann (1995), Müller (1949, 1958, 1959b, 1965), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973), Wirth & Heibel (1998), Woelm (1988).

Herbar: 19: MSTR; hb. Heibel, Pfeiffer.

Ochrolechia androgyna s.l. ist in bezug auf die Morphologie, Chemie, Substratpräferenzen und Verbreitung hoch variabel. Der chemisch uneinheitliche Komplex von *O. androgyna* s.l. scheint aus mehreren, verschiedenen Arten zu bestehen und bedarf einer eingehenden monographischen Bearbeitung (TØNSBERG 1992). Die Art besiedelt saure Laub- und Nadelbaumrinde und manchmal Silikatfels in niederschlagsreichen, montanen bis hochmontanen Lagen (WIRTH 1995). Die Art wurde als *O. tartarea* bzw. *Lecanora tartarea* mehrfach im vorigen Jahrhundert im Sauerland und im Weserbergland gesammelt (BECKHAUS 1856a, 1859, LAHM 1885). MÜLLER (1949, 1959b, 1965) fand sie „in den Wäldern der Westeifel“ häufig an Baumrinde und bemoosten Felsen und gibt als Fundorte die Umgebung von Monschau, Kronenburg, Stadtkyll und Hönningen (Rheinland-Pfalz) an. Rezente Nachweise stammen aus dem Sauerland, dem Bergischen Land und der Eifel.

Ochrolechia arborea (Kreyer) Almb.

Literatur: Lahm (1885).

Ochrolechia microstictoides Räsänen

Literatur: Hocke (1994), Linnemann (1995), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: 13: ESS; hb. Bungartz, Heibel, Pfeiffer, Raabe.

Die sterile Art wurde früher als Synonym von *O. turneri* betrachtet (TØNSBERG 1992). Sie unterscheidet sich von dieser durch den Gehalt an Lichesterinsäure und einen dünneren, mehlig-sorediösen Thallus (HANKO et al. 1985). *O. microstictoides* wurde in NRW vor allem auf Eichenrinde gesammelt. Mehrfach kommt sie im Sauerland (LINNEMANN 1995, ESS, hb. Heibel, Pfeiffer, Raabe) und vereinzelt im Weserbergland im Staatsforst Neuenheerse vor (hb. Heibel). HOCKE (1994) gibt *O. microstictoides* von vier Fundorten im Kreis Steinfurt an. Weitere Funde stammen aus der Eifel bei Zinsheim, Blankenheim (hb. Bungartz), Ohlerath und Aremberg (Rheinland-Pfalz, WIRTH & HEIBEL 1998). Die Art scheint weiter verbreitet zu sein, als bislang dokumentiert, und es wird angenommen, daß sie relativ resistent gegenüber Luftverschmutzungen ist (HANKO et al. 1985). Offenbar ist sie jedoch deutlich häufiger als die ähnliche *O. turneri*.

Ochrolechia pallescens (L.) A. Massal.

Literatur: Barckhausen (1775), Beckhaus (1859), Hanko et al. (1985), Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4119/2 Horn, Externsteine, Beckhaus 1861, 1864, MTB 4816/2 Astenberg, Beckhaus 1876.

Ochrolechia parella (L.) A. Massal.

Literatur: Aschenberg (1906), Beckhaus (1856a, 1857), Fingerhuth (1829), Genth (1836), Grundmann & Krain (1997), Hanko et al. (1985), Klement (1959), Lahm (1885), v.d. Marck (1851), Müller (1949, 1955, 1965), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: MSTR: MTB 4222/1 Corvey, Beckhaus 1857, 1868, MTB 4417/1 Büren, Beckhaus 1872.

Ochrolechia subviridis (Høeg) Erichsen

Geländedaten: MTB 4716/2 Negertal zwischen Brunsckappel und Wulmeringhausen 1973 (Westf. AK).

Literatur: Müller (1965), Pein (1995), Woelm (1988).

Herbar: MSTR: MTB 4011 Münster 1873; hb. Heibel: MTB 4122/2 Bevern (Niedersachsen) 1997.

Die isidiöse *Ochrolechia subviridis* besiedelt nicht eutrophierte Rinde alter Laubbäume und ist in NRW relativ selten nachgewiesen. Rezente Funde stammen von *Tilia cordata* in Bevern (Niedersachsen, hb. Heibel) und aus dem Sauerland (PEIN 1995, WOELM 1988).

Ochrolechia tartarea (L.) A. Massal.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Hanko et al. (1985), Lahm (1885), Müller (1965).

Bei der von BECKHAUS (1856a, 1859) und LAHM (1885) genannten *O. tartarea* handelt es sich, wie die Überprüfung von Herbarbelegen in MSTR durch Lumbsch ergab, um *O. androgyna*. FINGERHUTH (1829) gibt die Art ohne Nennung von Fundorten als *Parmelia* bzw. *Lecanora tartarea* für die Eifel an; leider sind keine Herbarbelege erhalten geblieben. HANKO et al. (1985) haben von Müller gesammeltes Material aus Kronenburg in der Eifel als *O. tartarea* bestimmt und geben den von MÜLLER (1965) zitierten Namen *O. androgyna* f. *granulosa* als Synonym für *O. tartarea* an. Somit ist die Art nur aus der Eifel sicher nachgewiesen, wobei über rezente Vorkommen nur spekuliert werden kann.

Ochrolechia turneri (Sm.) Hasselrot

Literatur: Bach (1993).

Herbar: **hb. Heibel**: MTB 5505/3 Blankenheim-Wald, Recher Hof 1995; **hb. Woelm**: MTB 4912/1 Hardenberg 1989.

Die früher mit *O. microstictoides* zusammengefaßte *O. turneri* hat im Gegensatz zu dieser einen dickeren, eher körnig-sorediösen Thallus und enthält keine Lichesterinsäure (HANKO et al. 1985). Sie besiedelt Laubbäume mit eutrophierter Rinde und ist nur von zwei Fundorten in NRW belegt: aus Hardenberg im Sauerland (hb. Woelm) und aus Blankenheim in der Eifel (hb. Heibel). Die Angabe von BACH (1993) aus dem Renautal im Sauerland wird ohne Überprüfung von Belegen nicht berücksichtigt, da keine chromatographischen Verfahren verwendet wurden und eine Verwechslung mit *O. microstictoides* nicht auszuschließen ist.

Ochrolechia upsaliensis (L.) A. Massal.

Literatur: Lahm (1885), Müller (1949, 1965).

OMPHALINA

Omphalina umbellifera (L: Fr.) Quélet

Literatur: Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Paus (1997), Poetschke (1997).

Herbar: **hb. Heibel**: MTB 4914/3 NSG Ehemaliges Grubengelände Littfeld östl. Kreuztal 1997, MTB 5405/2 Kallmuther Berg bei Mechernich 1996, ehemaliges Bergwerksgelände bei Mechernich 1997.

Der lichenisierte Basidiomycet wurde kürzlich erstmals in NRW entdeckt. Er wächst reichlich fruchtend zwischen Moosen auf sandigem, schwermetallhaltigem Boden der Zwergstrauchheide am Westschacht bzw. am ehemaligen Bleibergwerksgelände bei Mechernich in der Eifel (hb. Heibel). Ein weiterer Fundort liegt im Siegerland und stammt ebenfalls von schwermetallhaltigem Substrat im NSG Ehemaliges Grubengelände Littfeld östlich Kreuztal (hb. Heibel). POETSCHKE (1997) erwähnt die Art aus dem Violetum guestphalicae der Erzabraumhalde Bleikuhlen bei Blankenrode. PAUS (1997) publizierte die Art für die Hochheide am Ettelsberg südlich Willingen, die sich jedoch in Hessen und nicht, wie irrtümlicherweise angegeben, in NRW befindet.

OPEGRAPHIA

Opegrapha atra Pers.

Literatur: Baruch (1902a, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Brown (1994), Fingerhuth (1829), Hauck (1996), Heibel et al. (1998), Lahm (1885), Müller (1949, 1965), Sulma (1935).

Herbar: **MSTR**: MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, Beckhaus 1858, Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1858, MTB 4519/1 Westheim 1857, MTB 5208/4 Bonn, Venusberg, Dreesen 1857; **hb. Heibel**: MTB 5403/2 Monschau-Widdau 1996; **hb. Lumbsch**: MTB 5506/4 Aremberg (Rheinland-Pfalz) 1990.

Opegrapha atra besiedelt glattrindige Laubbaumrinde von *Carpinus*, *Fagus* und *Fraxinus* im Waldesinneren. Sie wurde im vorigen Jahrhundert noch als „überall gemein“ bezeichnet (LAHM 1885). Inzwischen muß die Art, die nur noch von drei aktuellen Wuchsorten in NRW bekannt ist, als stark gefährdet eingestuft werden. Die Art kommt auf *Carpinus betulus* im Kottenforst bei Bonn (BROWN 1994), in Monschau-Widdau (hb. Heibel) und in Aremberg in der Eifel vor (Rheinland-Pfalz, hb. Lumbsch).

Opegrapha calcarea Sm.

Literatur: Hauck (1996), Hocke (1994), Lahm (1885), Müller (1955).

Herbar: **hb. Woelm**: MTB 3613/4 zwischen Wersen und Halen 1983.

Die sehr seltene, atlantisch verbreitete *O. calcarea* besiedelt Gesteine und Mauern kalkreicher bis kalkarmer Substrate in luftfeuchten Gebieten. Sie ist nur von drei Fundorten in NRW beschrieben. LAHM (1885) zitiert sie von der Ruine Tecklenburg, an deren Nordseite sich auch rezent noch „etliche Lager bis Handtellergröße [und] junge Fruchtkörper“ befinden (HOCKE 1994). Ebenfalls aus dem Kreis Steinfurt - von einer beschatteten, vertikalen Kalkmauer zwischen Wersen und Halen - stammt ein weiterer Beleg, der ursprünglich als *O. cf. demutata* bestimmt war (hb. Woelm). MÜLLER (1955) zitiert die Art von Kalkstein im Schutzgebiet Kartstein und von der Stolzenburg in der Eifel. Die Angabe von letzterem Fundort wurde in einer späteren Publikation zu *O. vulgata* revidiert (MÜLLER 1957a). In der umfassenden Publikation MÜLLERS (1965) über die Flechten der Eifel wird die Art jedoch auch nicht mehr vom Schutzgebiet Kartstein zitiert, was Zweifel an der früheren Bestimmung vermuten läßt.

***Opegrapha dolomitica* (Arnold) Körb.**

Literatur: Lahm (1885).

***Opegrapha gyrocarpa* Flot.**

Literatur: Heibel et al. (1998), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 3917 Bielefeld, *Beckhaus*, MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, *Beckhaus* 1854, 1869, Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1848, 1849.

Opegrapha gyrocarpa findet sich auf kalkfreiem Silikatgestein an luftfeuchten, kühlen Standorten. Die bereits im vorigen Jahrhundert „seltene“ Art wurde an Dolomit- und Sandsteinfelsen in Westfalen nachgewiesen (LAHM 1885). Im Rheinland ist *O. gyrocarpa* nur aus Monschau-Widdau in der Eifel bekannt, wo sie auf vertikalen Schieferfelsen des Rurtals wächst (HEIBEL et al. 1998).

***Opegrapha lyncea* (Sm.) Borrer**

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4011 Münster 1865, MTB 4012/3 Münster, Wolbeck 1857, 1859.

***Opegrapha rufescens* Pers.**

Literatur: Baruch (1902a, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), v.d. Marck (1851), Sulma (1935), Wirth (1993).

Herbar: **MSTR:** MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus*, MTB 4220/3 Bad Driburg, *Beckhaus* 1856, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus*, Höxter, Felsenkeller, *Beckhaus* 1855, 1856, Höxter, Weinberg, *Beckhaus*.

***Opegrapha varia* Pers. s.l.**

Literatur: Bach (1993), Baruch (1902a, 1902b), Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Hauck (1996), Lahm (1885), Müller (1949, 1965), Sehlmeier (1845), Sulma (1935), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: 13: **MSTR;** hb. Bungartz, Heibel, Mies, Woike.

Von der hier als *O. varia* s.l. aufgeführten Art werden oft zwei Varietäten unterschieden: die var. *varia* besiedelt Laubbaumrinde, Karbonatgestein, Mörtel und kalkhaltigen Sandstein, während var. *herbarum* auf Rinde, Holz und abgestorbenem Pflanzenmaterial wächst (WIRTH 1995). Beide Sippen sind in NRW nachgewiesen. Die sehr variable Art wurde von LAHM (1885) im vorigen Jahrhundert als „überall gemein“ bezeichnet, ist jedoch rezent nur noch von wenigen Fundorten nachgewiesen. Aktuelle Belege stammen aus einer Naturwaldzelle im Reichswald bei Kleve (hb. Bungartz), dem Renautal (BACH 1993) und vom Bilstein (hb. Mies) im Sauerland, aus Solingen (hb. Woike) sowie vom

Aremberg und dem NSG Ahrschleife bei Altenahr in der Eifel (beides Rheinland-Pfalz, WIRTH 1993, WIRTH & HEIBEL 1998).

Opegrapha vermicellifera (Kunze) J. R. Laundon

Literatur: Beckhaus (1856a), Hauck (1996), Müller (1965), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998).

Opegrapha vermicellifera besiedelt die Stammbasis von Laubbäumen sowie morsche Rinde und Baumstümpfe an schattigen, niederschlagsreichen Standorten. Im vorigen Jahrhundert wurde die Art von Beckhaus an alten Eichen bei Bielefeld (BECKHAUS 1856a) und am Steinkrug nahe Höxter gesammelt (Niedersachsen, HAUCK 1996). MÜLLER (1965) führt sie als *O. fuscella* bzw. *O. hapaleoides* für die Eifel auf und nennt die f. *spermogonifera* für das Dorteichtal (Rheinland-Pfalz). Aktuell kommt die Art im NSG Ahrschleife bei Altenahr an „schattigeren Stellen und am Hangfuß des Langfigtales“ vor (Rheinland-Pfalz, WIRTH 1993). Den einzigen aktuellen Nachweis aus NRW erbrachte Wirth 1995 in Dollendorf in der Eifel (WIRTH & HEIBEL 1998).

Opegrapha viridis (Pers. ex Ach.) Behlen & Desberger

Literatur: Beckhaus (1859), Brown (1994), Lahm (1885), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: **MSTR:** MTB 4011 Münster, *Lahm*, MTB 4121/4 Heiliggeistholz, *Beckhaus* 1876, 1881.

Opegrapha vulgata Ach. s.l.

Literatur: Bach (1993), Fingerhuth (1829), Hauck (1996), Lahm (1885), Linnemann (1995), Müller (1957a, 1965).

Herbar: **MSTR:** MTB 4011/1 Nienberge, *Reiß* 1923, 1925, MTB 4011 Münster, *Beckhaus* 1860, MTB 4012/3 Münster, Wolbeck, *Beckhaus*, *Lahm*, MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus*, MTB 4222/1 Höxter, *Beckhaus* 1868, Höxter, Kringel, *Beckhaus* 1860, Höxter, Weinberg, *Beckhaus* 1860; **hb. Mies:** MTB 5505/4 nördl. Blankenheim-Nonnenbach 1998.

Innerhalb *O. vulgata* s.l. werden zwei Sippen mit unterschiedlichen Konidien differenziert, die von einigen Autoren auch als eigene Arten behandelt werden (PURVIS et al. 1992). Die var. *vulgata* besiedelt vor allem saure Nadelbaumrinde in ozeanischen Lagen und besitzt charakteristische lange, gebogene Konidien. Die var. *subsiderella* (syn. *O. niveoatra*) kommt vorwiegend auf basenreicher, nicht eutrophierter Laubbaumrinde in schattigen, luftfeuchten Wäldern vor und ist durch ihre kurzen, gekrümmten Konidien gekennzeichnet (PURVIS et al. 1992). Die var. *vulgata* war im vorigen Jahrhundert in Westfalen zerstreut und nicht häufig zu finden, die var. *subsiderella* hingegen war „an glattrindigen Eschen überhaupt nicht selten“ (LAHM 1885). Die Art wurde früher in Westfalen bei Münster, Bielefeld und Höxter gesammelt (MSTR) und ist rezent im Renau- bzw. Negertal im Sauerland nachgewiesen (BACH 1993, LINNEMANN 1995). Im Rheinland wurde die Art von MÜLLER (1957a, 1965) im Schutzgebiet Stolzenburg bei Urft, im Schutzgebiet Kartsteinhöhle bei Eiserfey sowie kürzlich von Mies bei Blankenheim-Nonnenbach in der Eifel gefunden (hb. Mies).

OPHIOPARMA

Ophioparma ventosa (L.) Norman

Literatur: Fingerhuth (1829).

FINGERHUTH (1829) führt die Art unter der Bezeichnung *Parmelia ventosa* als selten auf Schieferfelsen bei Baasem (Rheinland-Pfalz) und Hellenthal in der Eifel an. Herbarbelege sind nicht vorhanden. Außerdem wird die Art von MÜLLER (1965) aus Horley bei Welling (Rheinland-Pfalz) zitiert, eine Angabe, die JOHN (1990) im Flechtenatlas für Rhein-

land-Pfalz aufgreift. Bei *O. ventosa* handelt es sich um eine vorwiegend arktisch-alpin verbreitete Krustenflechte, die an windexponierten Silikاتفelsen an niederschlagsreichen Standorten wächst, jedoch unter Umständen in Tallagen bis 500 m NN herabgeht (WIRTH 1995). Daher sind die Angaben aus der Eifel von FINGERHUTH (1829) nicht ausgeschlossen.

ORPHNIOSPORA

Orphniospora moriopsis (A. Massal.) D. Hawksw.

Literatur: Müller (1952).

Die von MÜLLER (1952) als *Buellia atrata* vom Herkelstein in der Eifel angeführte Flechte hat eine vorwiegend alpine Verbreitung. Die Art findet in der späteren, zusammenfassenden Arbeit von MÜLLER (1965) keine Erwähnung mehr und wurde daher für NRW nicht berücksichtigt. Eine Überprüfung des Herbarbelegs (BONN) steht noch aus.

PACHYPHIALE

Pachyphiale carneola (Ach.) Arnold

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 3917 Bielefeld, *Beckhaus* 1843, 1846, MTB 4011 Münster 1855, MTB 4019/3 Detmold, Grotenburg, *Beckhaus* 1873, MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus* 1853, 1855, 1861.

Pachyphiale fagicola (Hepp) Zwackh

Literatur: Lahm (1885).

PANNARIA

In NRW sind drei Arten dieser hier inzwischen als ausgestorben geltenden Gattung anhand von Literatur und Herbarbelegen dokumentiert. In Westfalen war laut LAHM (1885) *P. conoplea* schon damals „nicht häufig“, *P. leucophaea* kam „selten und nur in Berggegenden“ vor und *P. pezizoides* wurde „zerstreut“ gefunden und ist von 14 Fundorten belegt. Den letzten Nachweis einer *Pannaria*-Art in NRW erbrachte Koppe (MSTR), der *P. pezizoides* 1925 auf den Kalkmagerrasen bei Brilon im Sauerland sammelte. Alle in Deutschland nachgewiesenen *Pannaria*-Arten stehen auf der Roten Liste der Flechten Deutschlands als ausgestorben, vom Aussterben bedroht oder stark gefährdet (WIRTH et al. 1996). Für den europaweiten drastischen Rückgang dieser Gattung wird in erster Linie nicht die Luftverschmutzung durch SO₂ und andere Schadgase verantwortlich gemacht, sondern vor allem die Vernichtung großer, luftfeuchter Waldgebiete (DEGELIUS 1935, JØRGENSEN 1978). Die *Pannaria*-Arten leben an humiden Standorten auf Baumrinde, Silikاتفelsen, Detritus und Erde.

Pannaria conoplea (Ach.) Bory

Literatur: Aschenberg (1906), Beckhaus (1857, 1859), Fingerhuth (1829), Genth (1836), Lahm (1885), Sehlmeier (1845).

Herbar: **H, HBG:** MTB 5208/4 Venusberg bei Bonn, *Dreesen* 1861 (conf. Jørgensen); **MSTR:** MTB 3918/4 Sylbach, *Müller*, MTB 4011/1 bei Nienberge, MTB 4019/3 Detmold, *Beckhaus* 1865, MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus* 1876, MTB 4222/2 Rottminde (Niedersachsen), *Beckhaus* 1860, MTB 5208/4 Bonn, Venusberg, *Dreesen* 1861.

Pannaria conoplea wird von mehreren Autoren aus dem vorigen Jahrhundert von Fund-

orten aus dem Rheinland und aus Westfalen zitiert. Sie wird unter den Synonymen *Parmelia conoplea* (FINGERHUTH 1829), *Pannaria rubiginosa* var. *conoplea* (BECKHAUS 1859, GENTH 1836, LAHM 1885, SEHLMAYER 1845), *P. lanuginosa* (ASCHENBERG 1906) und *P. pityrea* (DEGELIUS 1935) geführt und meist als nicht häufig und nur steril bezeichnet. Sie wuchs über Moosen auf Baumstämmen, vorwiegend Buchen, und auch auf bemoosten Steinen. *P. conoplea* benötigt eine hohe Luftfeuchtigkeit und alte, naturnahe Wälder, die in NRW selten geworden sind. Seit Beginn des 20. Jahrhunderts sind alle Vorkommen von *P. conoplea* erloschen.

Pannaria leucophaea (Vahl) P. M. Jørg.

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885).

Herbar: H: MTB 4716/4 bei Silbach, Müller; MSTR: MTB 3819/1 Horst, Vlotho 1846, 1856, MTB 3819/3 Valdorf, Beckhaus 1851, MTB 3918/4 Sylbach, Beckhaus, MTB 4817/1 Winterberg, Müller.

Westfälische Fundorte der vorwiegend saxicolen *P. leucophaea* liefern BECKHAUS (1859) und LAHM (1885), die die damals schon seltene Flechte als *P. microphylla* aus Berggegenden angeben. Für das Rheinland wird sie von FINGERHUTH (1829) als *Lecidea microphylla* bzw. *L. microphylla* β. *coralloides* oder *Collema nigrum* von Kalkgestein aus der Eifel beschrieben. Aus den benachbarten belgischen Ardennen ist sie durch Herbarbelege aus dem vorigen Jahrhundert nachgewiesen (SÉRUSIAUX 1984). Sie bevorzugt basisches bis neutrales Silikatgestein in luftfeuchten Lagen und war früher in weiten Teilen Europas verbreitet. In Deutschland gilt die Art inzwischen in fast allen Bundesländern als ausgestorben, so auch in NRW.

Pannaria pezizoides (Weber) Trevis.

Literatur: Beckhaus (1859), Heibel (1998), Lahm (1885), Müller (1968), Schlechter (1994), Sehmeyer (1845).

Herbar: H: MTB 4011 Münster, MTB 4012/1 Erdwälle in der Mauritz Heide, Wilms, MTB 4417/3 Weine bei Büren 1869; MSTR: MTB 3917 Bielefeld, Beckhaus 1853, MTB 4019/3 bei Detmold, Luyken 1803, MTB 4220/3 Bad Driburg, Beckhaus, MTB 4222/1, Höxter, Steinkuhle (Niedersachsen), Höxter, Kringel, MTB 4617/3 Brilon-Wald, Koppe 1925, MTB 4816/2 Astenberg, Beckhaus 1849, 1853, MTB 4817/3 Hallenberg, Koppe 1923.

Von der vorwiegend arktisch-boreal bzw. arktisch-alpin verbreiteten Flechte gibt es mehrere, über NRW zerstreute Hinweise. LAHM (1885) beschreibt sie unter den Namen *P. brunnea*, *P. brunnea* a. *genuina* bzw. *P. brunnea* β. *coronata* als zerstreut in Westfalen vorkommend und nennt als Substrate Steine über Moosen, feuchte Erde, Felsritzen und seltener auch Bäume. Herbarbelege ergänzen die historischen Angaben für Westfalen, wobei die jüngsten Belege von Koppe (MSTR) stammen, der sie 1923 und 1925 im Sauerland sammelte. Aus dem Rheinland wird die Art für Köln (SEHLMAYER 1845) und für den Tiesberg bei Iversheim in der Eifel angegeben (MÜLLER 1968). Die in BONN liegenden Belege von Müller wurden jedoch von Wirth zu *Collema* revidiert (SCHLECHTER 1994). In der benachbarten rheinland-pfälzischen Südeifel gibt es noch rezente Nachweise dieser überaus seltenen Flechtenart (SCHLECHTER 1994), ebenso auf hessischem Gebiet (SCHÖLLER 1996). In NRW gilt sie jedoch, wie in zahlreichen anderen Bundesländern (WIRTH et al. 1996), inzwischen als ausgestorben.

Pannaria rubiginosa (Ach.) Bory

Literatur: Genth (1836).

Die Angabe von GENTH (1836) bezieht sich auf Altenahr in der rheinland-pfälzischen Eifel. Nachweise aus NRW liegen nicht vor. Sowohl in Rheinland-Pfalz als auch in Hessen gilt die Flechte als ausgestorben (WIRTH et al. 1996). Mehrere Autoren benutzten im vorigen Jahrhundert den Namen

P. rubiginosa, wenn sie *P. conoplea* gesammelt hatten, so z.B. Beckhaus (BECKHAUS 1857, MSTR). Daher ist eine Verwechslung mit *P. conoplea* bei der Angabe von Genth nicht ausgeschlossen.

PARMELIA

Die 1803 von ACHARIUS beschriebene Gattung *Parmelia* war sehr weit gefaßt und umfaßte eine nahezu unüberschaubare Zahl von Blattflechten mit lecanorinen Apothecien. In der Folgezeit wurden zahlreiche Arten der Gattung *Parmelia* aufgrund morphologischer Differenzen in unterschiedliche Gattungen wie *Cetraria*, *Hypogymnia*, *Lobaria*, *Menegazzia*, *Pannaria*, *Parmeliella*, *Parmeliopsis*, *Physcia*, *Physconia*, *Pseudevernia* und *Xanthoria* aufgetrennt. Im Laufe der siebziger und achtziger Jahre unseres Jahrhunderts teilten HALE (1974, 1986a, 1986b), ESSLINGER (1978), KROG (1982), LUMBSCH et al. (1988) und ELIX (1993) *Parmelia* s.l. anhand corticaler Strukturen und chemischer Merkmale erneut in verschiedene, zwei Gruppen angehörende Gattungen. Die eine Gruppe epicorticaler Species wird durch die Gattungen *Arctoparmelia*, *Flavoparmelia*, *Hypotrachyna*, *Neofuscelia*, *Parmelina*, *Parmotrema*, *Pleurosticta* und *Xanthoparmelia* repräsentiert. Die zweite Gruppe der pseudocyphellaten Species wird von der Gattung *Parmelia* s.str. und den Gattungen *Flavopunctelia*, *Melanelia* und *Punctelia* gebildet. Einige Autoren folgen dieser Aufgliederung jedoch nicht und fassen die Gattung nach wie vor in dem weiteren Sinne (PURVIS et al. 1992, WIRTH 1995). In der vorliegenden Arbeit unterliegen die in NRW nachgewiesenen Vertreter der Gattung *Parmelia* s.l. folgender Nomenklatur:

<i>Parmelia acetabulum</i>	=	<i>Pleurosticta acetabulum</i>
<i>Parmelia caperata</i>	=	<i>Flavoparmelia caperata</i>
<i>Parmelia centrifuga</i>	=	<i>Arctoparmelia centrifuga</i>
<i>Parmelia conspersa</i>	=	<i>Xanthoparmelia conspersa</i>
<i>Parmelia contorta</i>	=	<i>Parmelia submontana</i>
<i>Parmelia disjuncta</i>	=	<i>Melanelia disjuncta</i>
<i>Parmelia elegantula</i>	=	<i>Melanelia elegantula</i>
<i>Parmelia exasperata</i>	=	<i>Melanelia exasperata</i>
<i>Parmelia exasperatula</i>	=	<i>Melanelia exasperatula</i>
<i>Parmelia flaventior</i>	=	<i>Flavopunctelia flaventior</i>
<i>Parmelia glabratula</i>	=	<i>Melanelia fuliginosa</i>
<i>Parmelia incurva</i>	=	<i>Arctoparmelia incurva</i>
<i>Parmelia laciniatula</i>	=	<i>Melanelia laciniatula</i>
<i>Parmelia loxodes</i>	=	<i>Neofuscelia loxodes</i>
<i>Parmelia mougeotii</i>	=	<i>Xanthoparmelia mougeotii</i>
<i>Parmelia olivacea</i>	=	<i>Melanelia olivacea</i>
<i>Parmelia panniformis</i>	=	<i>Melanelia panniformis</i>
<i>Parmelia pastillifera</i>	=	<i>Parmelina pastillifera</i>
<i>Parmelia perlata</i>	=	<i>Parmotrema chinense</i>
<i>Parmelia pokornii</i>	=	<i>Neofuscelia pokornii</i>
<i>Parmelia pulla</i>	=	<i>Neofuscelia pulla</i>
<i>Parmelia quercina</i>	=	<i>Parmelina quercina</i>
<i>Parmelia revoluta</i>	=	<i>Hypotrachyna revoluta</i>
<i>Parmelia somloensis</i>	=	<i>Xanthoparmelia somloensis</i>
<i>Parmelia sorediata</i>	=	<i>Melanelia sorediata</i>
<i>Parmelia sorediosa</i>	=	<i>Melanelia sorediata</i>
<i>Parmelia stuppea</i>	=	<i>Parmotrema stuppeum</i>
<i>Parmelia stygia</i>	=	<i>Melanelia stygia</i>
<i>Parmelia subargentifera</i>	=	<i>Melanelia subargentifera</i>

<i>Parmelia subaurifera</i>	=	<i>Melanelia subaurifera</i>
<i>Parmelia subrudecta</i>	=	<i>Punctelia subrudecta</i>
<i>Parmelia taractica</i>	=	<i>Xanthoparmelia somloensis</i>
<i>Parmelia tiliacea</i>	=	<i>Parmelina tiliacea</i>
<i>Parmelia verruculifera</i>	=	<i>Neofuscelia verruculifera</i>

***Parmelia omphalodes* (L.) Ach.**

Literatur: Aschenberg (1906), Beckhaus (1857), Fingerhuth (1829), Genth (1836), Hauck (1996), Hocke (1994), Lahm (1885), Müller (1965), Schmidt (1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973).

Herbar: B: MTB 4309/2 Stimmberg bei Oer, Lahm 1857, 1860, MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, Beckhaus 1876, Behr 1948, MTB 4716/4 Iberg bei Siedlinghausen, Behr 1948; MSTR: MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, Koppe 1936.

Die auf Silikatgestein in vorwiegend höheren Lagen verbreitete *P. omphalodes* ist in NRW nur von wenigen Fundorten nachgewiesen. Sie wird von mehreren Autoren aus der Eifel zitiert (FINGERHUTH 1829, GENTH 1836, MÜLLER 1965) und kommt rezent an den Buntsandsteinfelsen bei Nideggen (SCHLECHTER 1994) und am Stenzelberg im Siebengebirge vor (SCHMIDT 1992). Aus Westfalen liegen historische Nachweise vom Stimmberg bei Oer, dem Iberg bei Siedlinghausen, den Bruchhauser Steinen bei Brilon (LAHM 1885) und den Dörenther Klippen bzw. dem Eulenfels im Teutoburger Wald vor (ASCHENBERG 1906). Aktuell ist sie auf den beiden letztgenannten Fundorten (VERHEYEN & WOELM 1992, WIRTH 1973, HOCKE 1994) sowie auf einer Natursteinmauer bei Schevelstein nachgewiesen (Niedersachsen, HAUCK 1996).

***Parmelia saxatilis* (L.) Ach.**

Literatur: Aschenberg (1906), Bach (1993), Barckhausen (1775), Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Bremer (1990), Brockhausen (1917), Bungartz & Ziemeck (1997, 1998), Dilg (1998), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Grimm (1800), Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997, 1998), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Jaletzke & Daniels (1995), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Kricke (1998), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1959b, 1961, 1962b, 1965), Pein (1995), Saal (1995), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wiegel & Boemer (1990), Wirth (1973, 1993), Woelm (1983, 1984b, 1985, 1986, 1988), Woelm & Fuhrmann (1986), Woike (1990).

Herbar: 110: B, ESS, MSTR; hb. Abts, Brakel, Bungartz, Düll, Heibel, Lumsch, Mies, Pfeiffer, Raabe, Rehage, Rothschuh, Wirtz, Woelm, Woike.

Die euryöke *P. saxatilis* besiedelt sowohl Bäume und Büsche mit saurer Rinde als auch Silikatfelsen, Mauern und Dachziegel. Sie kommt häufig in Laubmischwäldern auf *Betula*, *Fagus* und *Quercus* vor sowie an Straßenbäumen auf *Acer*, *Fraxinus* und *Tilia*. Sie ist relativ unempfindlich gegenüber SO₂-Immissionen (PURVIS et al. 1992, WIRTH 1991) und in fast ganz NRW verbreitet.

***Parmelia submontana* Nád. ex Hale**

Literatur: Bremer et al. (1993), Schindler (1997).

***Parmelia sulcata* Taylor**

Literatur: Bach (1993), Bremer (1990), Breuer (1975), Bungartz & Ziemeck (1997, 1998), Dilg (1998), Frahm & Brown (1996), Goos (1998), Heibel (1997, 1998), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Hübschen & John (1987), Jensen (1995), Killmann & Boecker (1998), Kirschbaum & Siegmund (1988), Klement (1959), Koppe (1933), Kricke (1998), Lahm (1885), Linnemann (1995), Lunke (1997), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1959a, 1962c, 1965), Pein (1995), Rabe (1998), Saal (1995), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Thüs

(1990), Verheyen & Woelm (1992), Wiegel & Boemer (1990), Wirth (1993), Woelm (1983, 1984b, 1985, 1988), Woelm & Fuhrmann (1986), Woelm & Keller-Woelm (1981), Woike (1990), Woike & Woike (1988).

Herbar: 104: B, ESS, H, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Killmann, Kricke, Printzen, Raabe, Rehage, Roths Schuh, Sternschulte, Wirtz, Woike.

Die graue, sorediöse Blattflechte *P. sulcata* hat eine ziemlich weite ökologische Amplitude und besiedelt zahlreiche Arten von Laubbaumrinde, seltener auch Holz, Nadelbaumrinde und Silikatgestein. Es gibt relativ wenige Literaturhinweise auf *P. sulcata* aus dem vorigen Jahrhundert (LAHM 1885), da sie erst 1836 als eigenständige Art von der isidiösen *P. saxatilis* abgetrennt wurde. Sie besitzt eine hohe Toxitoleranz und ist in NRW eine der häufigsten Epiphyten, welche auch in den stärker belasteten Ballungszentren sehr verbreitet ist.

PARMELIELLA

Parmeliella triptophylla (Ach.) Müll. Arg.

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829).

Einen Hinweis auf die ozeanische Laubflechte liefert FINGERHUTH (1829), der sie als *Lecidea triptophylla* bzw. *Lichen microphyllus* aus der Eifel als „häufig vorkommend“ angibt. Möglicherweise hat Fingerhuth mehrere der heute gültigen Arten der Pannariaceae unter diesem Namen zusammengefaßt (SCHLECHTER 1994). Für das benachbarte Belgien ist die Art aus dem letzten Jahrhundert durch Herbarbelege von Libert nachgewiesen (SÉRUSIAUX 1984), so daß ein Vorkommen im nordrhein-westfälischen Teil der Eifel durchaus denkbar ist. Die von BECKHAUS (1859) als zweifelhafte *Pannaria triptophylla* aufgeführte Art wurde von LAHM (1885) zu *Pannaria microphylla*, der heutigen *P. leucophaea*, revidiert.

PARMELINA

Die Gattung *Parmelina* enthält von *Parmelia* abgetrennte Arten, die durch eng anliegende Thallusloben, marginale Cilien und das Fehlen von Usninsäure im Cortex charakterisiert sind. Die drei heimischen Arten stehen aufgrund hoher Luftbelastung in NRW auf der Roten Liste der gefährdeten Flechten: *P. quercina* gilt als ausgestorben, *P. pastillifera* ist hochgradig vom Aussterben bedroht, und nur bei *P. tiliacea* ist eine langsame Erholung der Bestände durch die inzwischen gesunkenen SO₂-Konzentrationen zu verzeichnen.

Parmelina pastillifera (Harm.) Hale

Literatur: Lumbsch (1991b), Schlechter (1994).

Herbar: **MSTR:** MTB 3917/3 Bielefeld, Sandhagen, Beckhaus 1853, 1855; **hb. Heibel:** MTB 5605/2 Stromberg 1995.

Die epiphytische Blattflechte hat im Unterschied zu der ähnlichen und häufigeren *P. tiliacea* schwarze, apikal abgeflachte, knopfartige Isidien. Die 1910 durch Harmand als Varietät von *Parmelia tiliacea* beschriebene Art wurde 1976 zu *Parmelina pastillifera* umkombiniert (HALE 1976b). Daher wurden im vorigen Jahrhundert keine Funde dieser äußerst seltenen, ozeanischen Laubflechte in NRW publiziert. Zwei als *Parmelia tiliacea* herbarisierte und von Beckhaus im vorigen Jahrhundert bei Bielefeld gesammelte Belege (MSTR) wurden zu *Parmelina pastillifera* revidiert (LUMBSCH 1991b). Zwei weitere, rezente Nachweise liegen aus der Eifel aus Dreiborn bei Schleiden (SCHLECHTER 1994) und vom Stromberg bei Ripsdorf (hb. Heibel) vor. Aufgrund ihrer großen Seltenheit muß die Art in NRW als vom Aussterben bedroht eingestuft werden.

Parmelina quercina (Willd.) Hale

Literatur: Müller (1949, 1965).

Herbar: B: MTB 3810/2 zwischen Emsdetten und Borghorst, Nitschke 1860, MTB 4011 Münster, Fuisting 1858, 1960, MTB 5208 bei Bonn 1860; MSTR: MTB 4012/1 Handorf, Fuisting, Höxter, Luxholle, Beckhaus 1860, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg.

Die meist fruchtende Blattflechte *P. quercina* war eine der ersten parmelioiden Flechten, die beschrieben wurden. Dennoch existiert in der umfangreichen westfälischen Flechten-Literatur des vorigen Jahrhunderts keinerlei Hinweis auf diese Art. Es ist davon auszugehen, daß zahlreiche Autoren des vorigen Jahrhunderts die *Parmelina*-Arten nicht unterschieden, sondern unter der heutigen *P. tiliacea* zusammengefaßt haben. MÜLLER (1949, 1965) gibt sie aus dem Eschweiler Tal bei Münstereifel in der Eifel an, Belege davon existieren jedoch zumindest in BONN nicht (SCHLECHTER 1994). Einige in B und MSTR unter dem Namen *Imbricaria tiliacea* hinterlegte Proben aus dem vorigen Jahrhundert wurden zu *Parmelina quercina* revidiert, so daß ein früheres Vorkommen in NRW sicher ist. Die Art gilt inzwischen als ausgestorben.

Parmelina tiliacea (Hoffm.) Hale

Literatur: Aschoff (1828), Baruch (1901, 1902b, 1914), Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Genth (1836), Grundmann & Krain (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Kirschbaum & Siegmund (1988), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), Müller (1949, 1959b, 1962b, 1965), Pein (1995), Rüggeberg (1910), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845), Wiegel & Boemer (1990), Wirth (1993), Woelm (1983).

Herbar: 25: B, ESS, GOET, H, MSTR; hb. Abts, Heibel, Mies, Woike.

Die Laubflechte *P. tiliacea* zeichnet sich durch grauschwarze Isidien auf einem matten, grauen Lager aus. Sie gilt als isidiöser Morphotyp der fertilen *P. quercina*, die - im Gegensatz zu vielen anderen Artenpaaren - eine viel weitere geographische Verbreitung zeigt als ihr fertiles Gegenstück (HALE 1976b). Einige Autoren des vorigen Jahrhunderts, so ASCHOFF (1828), FINGERHUTH (1829), GENTH (1836), SEHLMAYER (1845) und LAHM (1885), haben unter *Parmelia tiliacea* bzw. *P. scortea* wohl mehrere der heutigen *Parmelina*-Arten zusammengefaßt, so daß das wahre Bild der früheren Verbreitung der Arten unklar bleibt. Früher als „gemein“ bezeichnet (LAHM 1885), kommt sie heute an freistehenden, alten Straßen- und Obstbäumen mit mäßig nährstoffreicher Rinde, sehr selten auch auf eutrophiertem Gestein, zerstreut über ganz NRW vor. Bevorzugte Trägerbäume sind *Acer*, *Fraxinus*, *Malus*, *Pyrus* und *Tilia*.

PARMELIOPSIS

Parmeliopsis ambigua (Wulfen) Nyl.

Literatur: Bach (1993), Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1859), Bremer (1990), Bungartz & Ziemeck (1997), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Genth (1836), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1959b, 1965), Pein (1995), Schlechter (1994), Verheyen & Woelm (1992), Wiegel & Boemer (1990), Wirth (1973), Woelm (1983, 1985, 1988).

Herbar: 22: ESS, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Jensen, Lumsch, Woike.

Von der sorediösen, gelblichgrünen Blattflechte *P. ambigua* werden saure Laub- und Nadelbaumrinde, vor allem im unteren Stammbereich, sowie seltener Holz und Silikatgestein besiedelt. Die vorwiegend in montanen bis alpinen Lagen verbreitete Flechte scheint relativ resistent gegenüber sauren Luftverunreinigungen zu sein und hat sich in den letzten Jahren auch in tieferen Lagen deutlich ausgebreitet (WIRTH 1995). In den mäßig belasteten, schwächer besiedelten Gebieten von NRW wie der Eifel und dem

Süder- und Weserbergland ist sie flächendeckend verbreitet. In Ballungszentren wie dem Ruhrgebiet und im Tiefland wird sie nach wie vor selten angetroffen.

Parmeliopsis hyperopta (Ach.) Arnold

Geländedaten: MTB 5505/2 Blankenheim, Weg Friedhof Nettersheim-Genfbachtal (Bungartz).

Literatur: John (1990), Lahm (1885), Wirth (1973).

Herbar: hb. Heibel: MTB 4122/2 Forst an der Weser 1997 (Niedersachsen).

Die ursprünglich nur in hochmontanen bis subalpinen Lagen verbreitete *P. hyperopta* ist in NRW äußerst selten und nur von wenigen Fundorten bekannt. Sie wurde im vorigen Jahrhundert nur einmal an den Sandsteinfelsen des Velmerstot bei Detmold entdeckt (LAHM 1885). WIRTH (1973) notierte sie von *Betula pubescens* am Kahlen Asten im Sauerland. Aktuelle Aufsammlungen stammen aus Blankenheim und aus der Nähe von Stadtkyll (Rheinland-Pfalz) in der Eifel (JOHN 1990) sowie von einer Buntsandsteinmauer bei Forst an der Weser (Niedersachsen, hb. Heibel). Nach Beobachtungen in Baden-Württemberg scheint sich *P. hyperopta* allmählich in tieferen Lagen auszubreiten (WIRTH 1995).

PARMOTREMA

Die Gattung *Parmotrema* umfaßt Atranorin-haltige, hellgraue Blattflechten mit breiten gerundeten Loben, einer randlich rhizinenfreien, braunen Thallusunterseite und randlichen schwarzen Cilien. Die heimischen Arten sind meist steril und mit Soralen bzw. Isidien versehen. Sie sind in ozeanischen bis subozeanischen, milden Lagen verbreitet. In Deutschland gelten alle Arten durch Einwirkung von Luftverunreinigungen als vom Aussterben bedroht bzw. stark gefährdet (WIRTH 1995).

***Parmotrema arnoldii* (Du Rietz) Hale**

s. *Cetrelia olivetorum*

***Parmotrema chinense* (Osbeck) Hale & Ahti**

Literatur: Beckhaus (1857, 1859), Fingerhuth (1829), Heibel et al. (1996), Killmann & Boecker (1998), Lahm (1885), v.d. Marck (1851), Sehlmeier (1845).

Herbar: 19: H, MSTR; hb. Abts, Heibel, Woike.

Die sorediöse *P. chinense* wurde im vorigen Jahrhundert von *Fagus* und *Quercus* vereinzelt im Rheinland und in Westfalen gesammelt und als „nicht häufig an Bäumen und stets steril“ beschrieben (LAHM 1885). Einige neuere Funde von *Quercus* und silikatischem Gestein belegen ihr Vorkommen im Westfälischen Tiefland bei Recke (hb. Heibel), im Niederrheinischen Tiefland bei Duisburg und Elmpt (hb. Abts), im Bergischen Land bei Haan-Gruiten (hb. Woike) sowie im Siebengebirge bei Bonn (hb. Killmann). In den Niederlanden wird die während der Industrialisierung stark zurückgegangene *P. chinense* als eine sich seit den achtziger Jahren stark ausbreitende bzw. wiederbesiedelnde Art diskutiert (APTROOT 1995, VAN HERK & APTROOT 1996), die inzwischen dort wieder zu den verbreiteten und relativ gemeinen Arten zählt. Ob sich diese Tendenz auch in NRW vollzieht, werden zukünftige floristische Untersuchungen zeigen müssen.

***Parmotrema crinitum* (Ach.) Choisy**

Literatur: Wirth (1993).

WIRTH (1993) zitiert die seltene und immissionsempfindliche Blattflechte als *Parmelia crinita*, die „im NSG Ahrschleife bei Altenahr (Rheinland-Pfalz) das einzige noch bekannte Vorkommen außer-

halb der Alpen in Deutschland hat“. Funde aus NRW sind nicht bekannt.

Parmotrema stuppeum (Taylor) Hale

Herbar: MSTR: MTB 4019/3 Detmold, Beckhaus; hb. Abts: MTB 4802/1 Niederkrüchten, Elmp-ter Wald, NSG Lüsekamp 1997.

Von *P. stuppeum* liegt ein Herbarbeleg aus dem vorigen Jahrhundert aus Detmold (MSTR) sowie ein aktueller Nachweis aus dem niederrheinischen Elmp-ter Wald vor (hb. Abts). Die wärmeliebende Art siedelt in lichten Laubwäldern submontaner Lagen (WIRTH 1995). Daher scheint es bemerkenswert, daß der aktuelle Beleg in einer Aufforstungsfläche epiphytisch an *Quercus robur* gefunden wurde. Die Herkunft des jungen Baumes ist unklar und der Eintrag der seltenen subatlantischen Flechte aus einem anderen Gebiet durchaus denkbar.

PELTIGERA

Die vorwiegend epigäischen Laubflechten der Gattung *Peltigera* haben als Symbionten Blaualgen, wenige Arten auch Grünalgen und zusätzlich Blaualgen in Cephalodien. Sie sind an Merkmalen wie Aderung und Rhizinenform auf der Thallusunterseite oder anhand der Behaarung und Apothecienform zu unterscheiden. Außer den feucht rein grünen Arten *P. aphthosa*, *P. leucophlebia* und *P. venosa* sind die sorediöse *P. didactyla*, die isidiöse *P. praetextata* sowie *P. collina* deutlich differenziert. Die übrigen Arten in NRW verteilen sich auf Sippen mit behaarter Oberseite - *P. canina*, *P. malacea*, *P. membranacea*, *P. ponon-jensis* und *P. rufescens* - und auf solche mit glatter Oberseite wie *P. degenii*, *P. horizontalis*, *P. hymenina*, *P. neckeri* und *P. polydactylon*. Die Überprüfung zahlreicher Belege der Herbarien ESS und hb. Heibel durch Vitikainen hat gezeigt, daß eine zweifelsfreie Bestimmung viel Erfahrung erfordert. WIRTH (1995) merkt an: „die Variabilität ist bei einigen Arten erheblich und kann nicht im Schlüssel zum Ausdruck kommen.“ Ohne den Vergleich mit zahlreichen, von Fachleuten „sicher“ bestimmten Proben sind einige *Peltigera*-Funde nur sehr schwierig anzusprechen, zumal die üblichen chemischen Reagentien und Chromatographie-Methoden von untergeordneter Bedeutung sind. Zusätzlich ist die Auswertung historischer Hinweise auf *Peltigera*-Arten problematisch, da früher verschiedene Arten unter einem Namen zusammengefaßt und erst später als eigene Arten abgetrennt wurden (s. *P. canina*, *P. polydactylon*). Die häufigsten Arten in NRW sind *P. didactyla*, *P. praetextata* und *P. rufescens*. Genauere Hinweise zur Taxonomie und Nomenklatur finden sich bei VITIKAINEN (1994).

Peltigera aphthosa (L.) Ach.

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Grimm (1800), Lahm (1885), v.d. Marck (1851), Sehlmeier (1845).

Herbar: H: MTB 4017/1 Brackweder Berge bei Bielefeld, Wilms (conf. Vitikainen).

Alle *Peltigera*-Funde aus NRW mit Cephalodien auf der Oberseite wurden im letzten Jahrhundert als *P. aphthosa* beschrieben, da die lange als Varietäten behandelten Sippen *P. aphthosa* und *P. leucophlebia* erst von GYELNIK (1926) in den Artrang erhoben wurden. Im Gegensatz zu *P. leucophlebia* hat *P. aphthosa* eine schwammig-filzige, nicht deutlich aderige Lagerunterseite und eine durchgehende Berindung auf der Apothecienunterseite. *P. aphthosa* ist boreal bzw. subalpin-alpin verbreitet, so daß man davon ausgehen kann, daß fast alle als *P. aphthosa* publizierten Aufsammlungen aus NRW zu *P. leucophlebia* gehören. Dennoch existiert ein Beleg aus dem letzten Jahrhundert von den Brackweder Bergen bei Bielefeld (H), der von Vitikainen als *P. aphthosa* diagnostiziert wurde.

***Peltigera canina* (L.) Willd.**

Literatur: Aschoff (1828), Barckhausen (1775), Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Grimm (1800), Heibel (1998), Klement (1959), Kümmel (1950), Lahm (1885), Laven (1942), v.d. Marck (1851), Martersteck (1792), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1962b, 1965), Savelsberg (1976), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845).

Herbar: 10: ESS, H, MSTR; hb. Düll.

Die Individuen von *P. canina* gehören mit einem Thallusdurchmesser bis zu 20 cm zu den größten der Gattung. Charakteristisch sind die relativ breiten Lappen und die vielgestaltigen, dicht stehenden Rhizinen auf der Unterseite. Ausgehend von der linneesischen *Lichen caninus* (LINNAEUS 1753) wurden *P. rufescens*, *P. membranacea*, *P. didactyla* und *P. praetextata* im Laufe der folgenden Jahrhunderte nach und nach abgetrennt (VITIKAINEN 1994). Unter dem Namen *P. canina* wurden in der Vergangenheit verschiedene Sippen herbarisiert oder von den Autoren zusammengefaßt. Daher sind historische Angaben zu *Lichen caninus* (BARCKHAUSEN 1775, GRIMM 1800, MARTERSTECK 1792), *Peltidea canina* (ASCHOFF 1828, FINGERHUTH 1829) und *Peltigera canina* (BECKHAUS 1856a, LAHM 1885, SEHLMAYER 1845) ohne Herbarbelege nicht auswertbar. Die Flechte besiedelt oligotrophe, saure bis basenreiche Böden, Heiden, trockenes Grasland, steinige Böschungen, Silikat- und Karbonatfels sowie Baumstümpfe und Waldböden. Schwerpunkt der aktuelleren Vorkommen bildet die Eifel, wo die Art aber die dichter bewaldeten, höheren Lagen über 500 m NN meidet und insgesamt als selten eingestuft wird (SCHLECHTER 1994).

***Peltigera collina* (Ach.) Schrad.**

Literatur: Lahm (1885), Lumbsch (1991b).

Herbar: MSTR: MTB 4221/2 Höxter, Heiligenberg, Beckhaus 1862, 1882.

***Peltigera degenii* Gyeln.**

Literatur: Laven (1942), Schlechter (1994).

***Peltigera didactyla* (With.) J. R. Laundon**

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Geringhoff & Daniels (1994), Goos (1998), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Klement (1959), Lahm (1885), Laven (1942), v.d. Marck (1851), Müller (1949, 1962a, 1965), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845), Sulma (1935), Thüs (1990), Woelm (1983, 1984b, 1985).

Herbar: 49: ESS, H, HBG, MSTR; hb. Abts, Bungartz, Heibel, Raabe, Rehage, Rothsuh, Woike. Die häufig sterile Art ist durch kreisförmige Flecksorale an den Lappenrändern junger Exemplare und den muschelförmigen Wuchs der relativ kleinen Thalluslappen deutlich charakterisiert. Wuchsorte der ephemeren Pionierflechte sind mäßig saure, lehmig-sandige Böden und Rohböden mit lückiger Phanerogamenvegetation an meist exponierten Habitaten, oft auch gestörte Sekundär- oder trittbelastete Ruderalstandorte wie Wegränder, Industriebrachen und Feuerstellen. Sie ist Charakterart des Cladonietum rei (PAUS 1997). Bereits im letzten Jahrhundert „nicht selten“ (LAHM 1885), gehört *P. didactyla* auch heute zu den häufigeren Arten der Gattung und dringt auf anthropogen beeinflussten Standorten bis in die Stadtzentren der Ballungsräume vor. Schwerpunkte der neueren Funde liegen in der Eifel, in der westfälischen Bucht, im Ruhrgebiet und im Niederrheinischen Tiefland. Die Art ist jedoch mit großer Wahrscheinlichkeit häufiger, als bisher dokumentiert.

***Peltigera horizontalis* (Huds.) Baumg.**

Literatur: Beckhaus (1856b, 1857, 1859), Fingerhuth (1829), Koppe (1961), Lahm (1885), Laven (1942), v.d. Marck (1851), Müller (1949, 1962b, 1965), Schlechter (1994), Schmidt (1992), Sehlmeier (1845), Sulma (1935), Wirth (1993).

Herbar: 17: ESS, H, HBG, MSTR; hb. Mies.

Charakteristisch für die oft fertile *P. horizontalis* sind flache, runde und horizontal stehende Apothecien. Sterile Exemplare sind schwierig von der *P. polydactylon*-Gruppe zu unterscheiden. Sie haben jedoch eine charakteristische dunkle Aderung mit weißen Zwischenräumen auf der Thallusunterseite, und die Rhizinen bei jungen Exemplaren sind deutlich büschelförmig (VITIKAINEN 1994). Sie wächst in feuchten, schattigen Habitaten vorwiegend auf Waldboden, bemoosten Felsen und Blockhalden. Sie ist ein Indikator für Wälder mit langer ökologischer Kontinuität (SEAWARD & HITCH 1982). In der floristischen Literatur wird sie „vereinzelt“ für Westfalen angegeben (LAHM 1885) und für die Eifel als „selten“ (FINGERHUTH 1829) oder zerstreut (MÜLLER 1965) aufgeführt. Sie war demnach bereits früher nicht häufig, und es gibt nur wenige neue Funde aus NRW, die hauptsächlich aus der Eifel und aus dem Sauerland stammen.

***Peltigera hymenina* (Ach.) Delise**

Literatur: Klement (1959), Laven (1942), Schlechter (1994), Verheyen & Woelm (1992), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: 11: ESS, H; hb. Abts, Heibel.

Peltigera hymenina unterscheidet sich von den anderen Arten des *P. polydactylon*-Aggregates durch die hellere, gelbliche bis ockerfarbene Unterseite, ein undeutliches Adermuster und dünne, kurze, einfache, helle Rhizinen (VITIKAINEN 1994). Sie wächst auf basischen wie auf silikatischen Böden über Moosen, Felsen und an der Stammbasis von Bäumen in feuchten, schattigen Lagen. Von *P. hymenina* gibt es ausschließlich Literatur- und Herbarbelege aus diesem Jahrhundert sowie einen von Vitikainen revidierten Herbarbeleg aus der Umgebung von Münster aus dem vorigen Jahrhundert (H). Die Verbreitungsschwerpunkte liegen in der Eifel und im Süderbergland.

***Peltigera leucophlebia* (Nyl.) Gyeln.**

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Grimm (1800), Lahm (1885), Laven (1942), Lumbsch (1991b), v.d. Marck (1851), Müller (1965), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845).

Herbar: H: MTB 3813/1 Lengerich, Beckhaus 1879 (det. Vitikainen), MTB 4017/1 Gebirge bei Brackwede (det. Vitikainen); MSTR: MTB 3813/1 Lengerich, Beckhaus 1879, MTB 3819/3 Valldorf, Beckhaus 1860, MTB 3918/4 Sylbach, Müller 1857, MTB 4017/4 Lippereiche, Koppe 1936, MTB 4516/3 Warstein, Müller 1869, MTB 4711/4 Lüdenscheid, Worth, Beckhaus.

Peltigera leucophlebia unterscheidet sich von *P. aphthosa* durch die deutliche, dunkle Aderung und die Rhizinen auf der Thallusunterseite. Im Gegensatz zu der eher arktisch-boreal bis alpin vertretenen *P. aphthosa*, ist *P. leucophlebia* in der arktisch-hemiborealen Zone in den zentraleuropäischen Gebirgen weit verbreitet, kommt aber auch im temperierten Tiefland vor. Aufgrund dieser Tatsache wurden alle NRW betreffenden Publikationen von *P. aphthosa* als *P. leucophlebia* interpretiert (s. auch unter *P. aphthosa*). Bis auf eine Ausnahme zeigte die Überprüfung alter Herbarbelege (H, MSTR), daß es sich bei der im Rheinland und in Westfalen vertretenen Flechte um *P. leucophlebia* handelte. Für Westfalen wurde die Art im vorigen Jahrhundert als „nicht häufig und meistens steril“ angegeben (LAHM 1885). Aus dem Ruhrgebiet wird sie von GRIMM (1800) als „in Duisburger Wäldern reichlich“ beschrieben, und auch in der Eifel fand FINGERHUTH (1829) sie „häufig“. Inzwischen gilt *P. leucophlebia* in NRW als ausgestorben. Die nächsten Vorkommen der Art liegen an stark bedrohten Sonderstandorten in der rheinland-pfälzischen Ahr- und Moseleifel (SCHLECHTER 1994) sowie im luxemburger Gutland (DIEDERICH 1985).

***Peltigera malacea* (Ach.) Funck**

Literatur: Aschenberg (1906), Beckhaus (1856a, 1859), Brockhausen (1917), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1962c), Schlechter (1994).

Herbar: **H:** MTB 4011/4 Hiltrup bei Münster, *Wilms* 1863.

Die Thallusunterseite von *P. malacea* ist schwammig-filzig, mehr oder weniger aderlos und fast ohne Rhizinen. Im Unterschied zu den ebenfalls unterseits schwammig-filzigen Arten *P. hymenina* und *P. neckeri* besitzt *P. malacea* auf der Oberseite ein feinhaariges, aufrechtes Tomentum. Sie wächst an warm-trockenen, sauren, oligotrophen Standorten wie Magerrasen, Zwergstrauchheiden und auf übererdeten Silikاتفelsen. Die Art wird von mehreren Autoren des vorigen Jahrhunderts für Westfalen angegeben, von denen LAHM (1885) sie als „hin und wieder [vorkommend], aber in den meisten Fällen steril“ beschreibt. MÜLLER (1952/53, 1962c, 1965) führt sie in einigen Arbeiten von den Kalktriften bei Iversheim und Holzheim in der Eifel auf. Das Vorkommen der acidophytischen Flechte auf Kalkmagerrasen ist zweifelhaft, und Teile der Aufsammlungen von Müller wurden bereits zu *P. rufescens* revidiert (SCHLECHTER 1994). Inzwischen ist die Art in NRW, wie in zahlreichen anderen Bundesländern (WIRTH et al. 1996), nicht mehr nachweisbar. Die nächsten Vorkommen liegen in der rheinland-pfälzischen Ahr- und Moseleifel, in Luxemburg und in Hessen.

***Peltigera membranacea* (Ach.) Nyl.**

Literatur: Fingerhuth (1829), Schlechter (1994).

Herbar: **ESS:** MTB 5604/4 Steinbruch 400 m südl. Hallschlag, *Feige* 1991 (rev. Vitikainen); **H:** MTB 3612/1 Recke, *Wilms* (rev. Vitikainen).

Peltigera membranacea wurde von früheren Autoren normalerweise mit *P. canina* zusammengefaßt oder als eine Varietät oder Form derselben betrachtet (VITIKAINEN 1994). Verdeutlicht wird dies durch die Angabe von FINGERHUTH (1829), der *Peltidea canina* β. *membranacea* als Synonym von *Peltigera canina* aufführt. Die trennenden Unterschiede sind bei *P. membranacea* ein dünnerer Thallus, die einheitlichen, flaschenputzerartig behaarten Rhizinen und eine im Zentrum glänzendere Thallusoberfläche. Die Art siedelt in schattig-feuchten Laubwaldgebieten und über bemoosten Kalk- und mineralreichen Silikاتفelsen (WIRTH 1995). Zwei als *P. canina* herbarisierte Belege aus NRW wurden von Vitikainen zu *P. membranacea* revidiert: ein älterer stammt aus Recke im westfälischen Tiefland (H), ein aktueller aus Hallschlag in der Eifel (ESS). Auch SCHLECHTER (1994) wies die Art an wenigen Standorten in der Eifel nach. In zahlreichen Bundesländern steht *P. membranacea* auf der Roten Liste (WIRTH et al. 1996). Auch in NRW ist sie äußerst selten und gilt als vom Aussterben bedroht.

***Peltigera neckeri* Hepp ex Müll. Arg.**

Literatur: Klement (1959), Schlechter (1994).

Herbar: **ESS:** MTB 5606/2 N-Hang der „Düngerlei“ bei Ahrdorf, *Düll* 1988; **H:** MTB 4011/4 bei Hiltrup (rev. Vitikainen); **hb. Bungartz:** MTB 5309/2 Stenzelberg, Siebengebirge 1995.

Im Gegensatz zu anderen Arten der *P. polydactylon*-Gruppe besitzt die oberseits unbehaarte, manchmal bereifte *P. neckeri* eine undeutlich schwarz geaderte bis fast aderlose, einheitlich filzige Unterseite mit kurzen, braunen bis schwarzen Rhizinen. Der Name wurde früher von manchen Autoren als Synonym von *P. rufescens* geführt (VITIKAINEN 1994), welche jedoch eine filzige Oberseite besitzt. Außer einem Herbarbeleg aus dem vorigen Jahrhundert aus Hiltrup bei Münster (H), ist die Art nur aus dem Rheinland nachgewiesen. Die aktuellen Funde konzentrieren sich auf die Eifel und das Siebengebirge, wo sie sowohl auf basischem als auch saurem Untergrund vorkommt (SCHLECHTER 1994, ESS, hb. Bungartz). Einige Belege wurden von Vitikainen überprüft.

Peltigera polydactylon (Neck.) Hoffm.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Daniels & Geringhoff (1994), Fingerhuth (1829), Hauck (1996), Hocke (1994), Lahm (1885), Laven (1942), v.d. Marck (1851), Müller (1949, 1962b, 1965), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Wirth (1993), Woelm (1988).

Herbar: 14: H, MSTR; hb. Brakel, Heibel, Mies, Raabe, Rothsuh.

Peltigera polydactylon ist von verwandten Arten durch wellig-kraus gebogene Lappenränder und sattelförmig eingebogene, braune Apothecien, die auf langgezogenen Loben sitzen, unterschieden. Die Adern und Rhizinen auf der Unterseite sind bis zum Rand graubraun gefärbt, und junge, oft zusammenfließende Rhizinen sind in Reihen angeordnet. Im Gegensatz dazu hat *P. hymenina* eine helle, undeutliche Aderung und helle, einfache Rhizinen. *P. neckeri* hingegen hat dunklere, undeutliche Adern, kürzere und dichtere Rhizinen, schwärzliche Apothecien und meist bereifte Lappenränder (VITIKAINEN 1994). In der älteren Literatur wurde die Art meist als variable Sammelart verstanden, und es wurde selten zwischen *P. neckeri*, *P. polydactylon* und *P. hymenina* unterschieden. Zahlreiche Belege aus der Eifel (MÜLLER 1962b, 1965) wurden durch Vitikainen revidiert (SCHLECHTER 1994), ebenso zahlreiche Belege aus ESS. Unbelegte Literaturangaben sind sehr zweifelhaft. *P. polydactylon* wächst auf nackter Erde am Wegesrand, zwischen Moosen auf Gestein und an der Basis von Baumstämmen in schattigen, luftfeuchten Habitaten. Sie ist sowohl über saurem als auch basischem Untergrund vertreten. In NRW ist die Art nur sehr selten von vereinzelt Standorten, vor allem in der Eifel, belegt und überprüft.

Peltigera ponojensis Gyeln.

Literatur: Schlechter (1994), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: ESS: MTB 5406/2 Tiesberg bei Iversheim, Feige 1982 (rev. Vitikainen), MTB 5606/1 Hohnberg nahe Dollendorf, Düll 1992 (rev. Vitikainen).

Die lange Zeit unerkannte und nicht von *P. rufescens* unterschiedene *P. ponojensis* wurde erst 1931 auf Artrang erhoben (GYELNIK 1931). Daher zeugen keine historischen Literaturangaben von früheren Vorkommen in NRW. Sie erinnert im Habitus stark an *P. rufescens*, von der sie sich durch die weißliche Unterseite und die hellen, unverzweigten Rhizinen unterscheidet. *P. ponojensis* ist an wenigen Stellen in der Eifel gesammelt worden, wobei alle Belege von Vitikainen überprüft wurden. Sie besiedelt dort jeweils kalkhaltiges Substrat wie Kalkschutt, Erde in Kalkmagerrasen und Kalksteinmauern. Die häufig übersehene oder fehlbestimmte Art ist in Kalkgebieten sicher weiter verbreitet, als bislang dokumentiert.

Peltigera praetextata (Flörke ex Sommerf.) Zopf

Literatur: Breuer (1975), Frahm & Brown (1996), Heibel (1998), Hocke (1994), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Koppe (1961), Laven (1942), Müller (1949, 1962b, 1965), Schlechter (1994), Schmidt (1992), Thüs (1990, rev. zu *P. rufescens*), Wirth (1993), Woelm (1988).
Herbar: 25: ESS, HBG, MSTR; hb. Brakel, Bungartz, Düll, Heibel, Mies, Raabe, Rehage, Rothsuh, Woike.

Typische Exemplare von *P. praetextata* sind durch ihre Isidien an den Lobenrändern und Rissen der Thallusoberseite gut von allen anderen *Peltigera*-Arten zu unterscheiden. Isidienlose Formen ähneln *P. canina*, zu der sie früher gezählt wurde, haben jedoch unterseits einfache, glatte, wenig verzweigte Rhizinen und eine deutliche, in der Lagermitte dunkle Aderung. Die Annahme, daß es sich bei *P. praetextata* um einen isidiösen Morphotyp von *P. membranacea* handelt (PURVIS et al. 1992), wird von VITIKAINEN (1994) bezweifelt. Sie wächst auf moosüberzogenen Baumstämmen, Felsen und auf Erde, sowohl auf saurem wie basischem Untergrund und kommt an schattigen und exponierten Habitaten vor. *P. praetextata* gehört zu den häufigeren *Peltigera*-Arten in NRW. Die Literaturangaben stammen alle aus diesem Jahrhundert, wenige als *P. canina* bestimmte Her-

barbelege aus dem vorigen Jahrhundert wurden zu *P. praetextata* revidiert. Die Art ist sowohl im Rheinland als auch in Westfalen zerstreut vertreten.

***Peltigera rufescens* (Weiss) Humb.**

Literatur: Baruch (1901), Beckhaus (1856a, 1859), Bremer et al. (1993), Breuer (1971), Daniels & Geringhoff (1994), Geringhoff & Daniels (1994), Heibel (1997), Hocke (1994), Jensen (1995), Klement (1959), Koppe (1933, 1955, 1962), Lahm (1885), Laven (1942), v.d. Marck (1851), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959a, 1959b, 1962b, 1962c, 1965), Paus (1997), Poetschke (1997), Schlechter (1994), Woelm (1983).

Herbar: 73: ESS, H, HBG, MSTR; hb. Brakel, Bungartz, Fellenberg, Heibel, Lumbsch, Mies, Raabe, Rehage, Rothschuh, Woike.

Peltigera rufescens hat Ähnlichkeit mit *P. canina*, ist jedoch von dieser durch schmalere Lappen und kraus aufwärts gebogene Ränder unterschieden. *P. rufescens* besiedelt bevorzugt exponierte und zum Teil gestörte, trittbelastete Habitate in basen- und kalkreichen, lückigen, z.T. auch schwermetallbelasteten Magerrasen, über Kalkfels und auf Mauerkronen. Die Art fruchtet häufig und meist reichlich und bildet auf Kalkmagerrasen oft flächendeckende Massenvorkommen. Von LAHM (1885) als „nicht häufig“ bezeichnet, ist sie heute hingegen in NRW in den Kalkgebieten regelmäßig in äußerst vitalen Populationen anzutreffen und auch in Silikatgebieten auf anthropogenen basischen Standorten zerstreut verbreitet.

***Peltigera venosa* (L.) Hoffm.**

Literatur: Aschoff (1828), Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), v.d. Marck (1851), Sehlmeier (1845).

Herbar: H: MTB 3917 bei Bielefeld (conf. Vitikainen), MTB 4012/1 Mauritz Heide bei Münster, Lahm (conf. Vitikainen); MSTR: MTB 3916/4 Bielefeld, Jostberg, Beckhaus, MTB 3917/3 Kahle Berg, Bielefeld, Beckhaus, MTB 4711/4 Lüdenscheid, Worth, Beckhaus 1863.

Die feucht rein grüne *P. venosa* ist an dem geringen Thallusdurchmesser bis zu 2 cm und den cephalodienbesetzten Adern auf der Unterseite leicht kenntlich. Sie besiedelt frische sandig-lehmige Erde feucht-schattiger Habitate in montanen bis alpinen Lagen. Obwohl die Art im vorigen Jahrhundert unter anderem in Bielefeld noch „in Menge“ vorkam (LAHM 1885) und weiter aus Münster (LAHM 1885), Lüdenscheid (v.d. MARCK 1845), Köln (SEHLMAYER 1845) und der Eifel (FINGERHUTH 1829) zitiert und zum Teil belegt wurde, gilt die Art in NRW inzwischen als ausgestorben.

PERTUSARIA

Die Gattung *Pertusaria* umfaßt Krustenflechten, die relativ große Lager ausbilden können und sich entweder vegetativ durch Soredien oder Isidien vermehren oder Ascomata mit großen, einzelligen, oft dickwandigen Sporen besitzen. Die in NRW heimischen Arten besiedeln Laub-, seltener auch Nadelbaumrinde, nur *P. corallina* und *P. lactea* sind auf kalkfreiem Silikatgestein zu finden. Bei der Bestimmung der zahlreichen sterilen Sippen ist die Analyse der chemischen Inhaltsstoffe notwendig (HANKO 1983, ARCHER 1993).

***Pertusaria albescens* (Huds.) M. Choisy & Werner**

Literatur: Fingerhuth (1829), Hanko (1983), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Klement (1959), Koppe (1933), Linnemann (1995), Müller (1949, 1965), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1983, 1988).

Herbar: 7: ESS, HBG, MSTR; hb. Heibel, Lumbsch.

Pertusaria albescens ist auf Rinde von Laubbäumen am Straßenrand oder in lichten Wäldern zu finden und wächst selten auf anthropogenem Silikatgestein. Funde in NRW

beschränken sich fast ausschließlich auf die Mittelgebirgsausläufer entlang der südöstlichen Bundeslandgrenze (Eifel, Sauerland) und stammen von *Carpinus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Malus*, *Pyrus*, *Quercus* und *Tilia*. Selten wurde die Art auch im Westfälischen Tiefland im Kr. Steinfurt entdeckt (HOCKE 1994).

Pertusaria alpina Hepp ex H. E. Ahles

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4112/1 Albersloh.

Pertusaria amara (Ach.) Nyl.

Literatur: Bach (1993), Barckhausen (1775), Fingerhuth (1829), Hanco (1983), Heibel (1998), Heibel et al. (1998), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Koppe (1933), Laven (1942), Linnemann (1995), Lumbsch (1991b), Müller (1949, 1952/53, 1965), Sehlmeier (1845), Tobler (1922), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1988).

Herbar: 32: ESS, H, MSTR; hb. Heibel, Lumbsch, Raabe, Woike.

Pertusaria amara besiedelt in luftfeuchten Habitaten glatte, nicht eutrophierte Laubbaumrinde. Verglichen mit *P. albescens* scheint sie in NRW etwas häufiger zu sein, kommt jedoch ebenfalls vorwiegend in den niederschlagsreicheren Regionen der Eifel und des Sauerlandes vor.

Pertusaria aspergilla (Ach.) J. R. Laundon

Literatur: Müller (1962b), Wirth (1993).

Die Flechte wird aus dem Ahrtal (Rheinland-Pfalz) sowohl von MÜLLER (1962b) als *P. leucosora* vom Altenburger Umlaufberg als auch von WIRTH (1993, WIRTH & HEIBEL 1998) aus dem NSG Ahrschleife bei Altenahr sowie aus Schuld angegeben. Wirth benutzt ebenfalls dieses Synonym sowie den Namen *P. dealbescens*. Sowohl in Rheinland-Pfalz als auch im benachbarten Hessen gilt die Flechte als ungefährdet (JOHN 1990, SCHÖLLER 1996). Aus NRW gibt es keinen Nachweis der Art.

Pertusaria chiodectonoides Bagl.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 5012/4 Wildenburg bei Freudenberg (Rheinland-Pfalz), Utsch 1855.

Die von LAHM (1885) zitierte Flechte stammt aus Wildenburg bei Freudenberg (Rheinland-Pfalz). Nachweise aus NRW existieren nicht.

Pertusaria coccodes (Ach.) Nyl.

Literatur: Bach (1993), Breuer (1975), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Hanco (1983), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Lahm (1885), Leuckert et al. (1970), Linnemann (1995), Müller (1949, 1965), Woelm (1988).

Herbar: 7: ESS, H, HBG; hb. Heibel, Mies, Woike.

Die isidiöse *P. coccodes* besiedelt bevorzugt nährstoffreichere, glatte Laubbaumrinde. Im vorigen Jahrhundert wurde sie in Westfalen „steril nicht selten an Buchen“ gefunden (LAHM 1885). FINGERHUTH (1829) beurteilte ihre Vorkommen in der Eifel als selten, MÜLLER (1965) hingegen als häufig. Es gibt nur wenige rezente Funde der inzwischen ziemlich seltenen Art. Sie stammen aus dem Renau- und Negertal bei Siedlinghausen (Bach 1993, LINNEMANN 1995), dem Süßbach- und Lausebachtal bei Bad Berleburg (WOELM 1988) sowie vom Tomberg bei Rheinbach (FRAHM & BROWN 1996), aus Alendorf (hb. Heibel), aus Ahrdorf bei Blankenheim (hb. Mies) und aus dem Ahrtal bei Ahrhütte in der Eifel (ESS).

***Pertusaria corallina* (L.) Arnold**

Literatur: Aschenberg (1906), Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Grundmann & Krain (1997), Hanco (1983), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1958, 1959b, 1961, 1965), Schmidt (1991, 1992), Wirth (1973).

Herbar: 15: ESS, H, MSTR; hb. Heibel, Woike.

Pertusaria corallina besiedelt Schräg- und Vertikalflächen von Silikاتفelsen an niederschlagsreichen Standorten in vorwiegend submontanen bis montanen Lagen. Obwohl LAHM (1885) *P. corallina* auf Sandstein „ziemlich verbreitet, stellenweise sogar sehr häufig“ fand, beschränken sich rezente Funde in Westfalen auf die Dörenther Klippen und die Wolfsschlucht im Teutoburger Wald (HOCKE 1994, SCHMIDT 1992) sowie die Bruchhauser Steine im Sauerland (WIRTH 1973). In der Eifel wurde sie von MÜLLER (1965) „stellenweise“ auf Silikاتفgestein gefunden. Die wenigen aktuellen Nachweise stammen von den Buntsandsteinfelsen bei Nideggen (GRUNDMANN & KRAIN 1997, SCHMIDT 1991), den Rurtalschiefern bei Monschau-Widdau und von Buntsandsteinkonglomeraten im Bleierzgebiet um Mechernich (HEIBEL et al. 1998).

***Pertusaria coronata* (Ach.) Th. Fr.**

Literatur: Linnemann (1995), Wirth & Heibel (1998).

Die corticole *P. coronata* besiedelt mäßig saure Laubbaumrinde und meidet laut WIRTH (1995) stärker luftverunreinigte Gebiete. Sie wurde jüngst sowohl von Wirth in Bad Münstereifel-Ohlerath (WIRTH & HEIBEL 1998) als auch von LINNEMANN (1995) im Negertal im Sauerland gesammelt.

***Pertusaria flavicans* Lamy**

Literatur: Wirth (1993).

Nahe der nordrhein-westfälischen Grenze wurde an Silikاتفelsen im NSG Ahrschleife bei Altenahr (Rheinland-Pfalz, WIRTH 1993) *P. flavicans* nachgewiesen. Belege aus NRW sind unbekannt.

***Pertusaria flavida* (DC.) J. R. Laundon**

Literatur: Dilg (1998), Hanco (1983), Klement (1959), Lahm (1885), Linnemann (1995), Müller (1949, 1965), Verheyen & Woelm (1992).

Herbar: 6: ESS, H, HBG; hb. Heibel, Lumbsch.

Die gelblich gefärbte *P. flavida* besiedelt vor allem Rinde von *Fagus* und *Quercus* und war im vorigen Jahrhundert „überall häufig“ (LAHM 1885). MÜLLER (1965) fand sie in der Eifel jedoch nur „stellenweise“. Aktuelle Nachweise der Art sind relativ selten. *P. flavida* kommt im Elpe- und Negertal, bei Bad Laasphe und Olpe (LINNEMANN 1995, VERHEYEN & WOELM 1992), in Bonn (DILG 1998) sowie in der Eifel bei Blankenheim und Stadtkyll (Rheinland-Pfalz, ESS, hb. Heibel, Lumbsch) vor.

***Pertusaria hemisphaerica* (Flörke) Erichsen**

Literatur: Bach (1993), Fingerhuth (1829), Hübschen & John (1987), Laven (1942), Linnemann (1995), Müller (1949, 1965), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: 5: MSTR; hb. Heibel, Lumbsch.

Die vorwiegend corticole *P. hemisphaerica* besiedelt Laubbaumrinde vorwiegend von *Fagus*, *Fraxinus* und *Quercus*. Sie kommt in NRW relativ selten vor. Rezente Nachweise stammen aus Blankenheim, Aremberg und Altenahr in der Eifel (beides Rheinland-Pfalz, WIRTH 1993, WIRTH & HEIBEL 1998), aus der Nähe von Hilchenbach im Siegerland (VERHEYEN & WOELM 1992) und aus dem Elpe-, Renau- und Negertal im Sauerland (BACH 1993, HÜBSCHEN & JOHN 1987, LINNEMANN 1995).

***Pertusaria hymenea* (Ach.) Schaer.**

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Hanko (1983), Klement (1959), Lahm (1885), Müller (1949, 1965).

Herbar: **MSTR:** MTB 4019/3 Detmold, Grotenburg, *Beckhaus*, MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus* 1855, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus*.

***Pertusaria lactea* (L.) Arnold**

Literatur: Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Klement (1959), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1959b, 1961, 1962b, 1965), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993).

Das sorediöse, weißgraue Lager von *P. lactea* (syn. *Ochrolechia lactea*) ist auf silikatischen Steilflächen von Silikatgestein an luftfeuchten, ozeanischen Habitaten zu finden. Nach Untersuchungen der Hymenial-, Ascus- und Sporenwandstrukturen (SCHMITZ et al. 1994) gehört die Art nicht zu *Ochrolechia*, wie bei manchen Autoren aufgrund der Chemie angenommen (ALMBORN 1948, HANKO 1983, MATZER & HAFELLNER 1990), sondern eindeutig zu *Pertusaria*. Die ausschließlich in den letzten 50 Jahren erbrachten Nachweise von *P. lactea* stammen vorwiegend aus der Eifel. MÜLLER (1949-1965) fand die Art „stellenweise auf Silikatgestein in schattiger Lage“, so auf Buntsandstein in Nideggen, auf Grauwacke in Stadtkyll, auf Quarzit bei Hönningen (beides Rheinland-Pfalz) sowie auf Schiefer in Monschau und Altenahr (Rheinland-Pfalz), wo sie auch kürzlich noch nachgewiesen wurde (WIRTH 1993). Weitere aktuelle Funde wurden von alten Sandsteinmauern im Westfälischen Tiefland (HOCKE 1994, HOCKE & DANIELS 1993) sowie von Silikatblöcken unterhalb der Bruchhauser Steine im Sauerland erbracht (VERHEYEN & WOELM 1992).

***Pertusaria leioplaca* DC.**

Literatur: Baruch (1901, 1914), Beckhaus (1859), Brown (1994), Bungartz & Ziemeck (1997), Fingerhuth (1829), Hauck (1996), Lahm (1885), Müller (1949, 1965), Woelm (1983).

Herbar: 15: H, HBG, MSTR; hb. Lumbsch, Mies.

Pertusaria leioplaca (syn. *P. leucostoma*) wurde in Europa von einigen Autoren aufgrund eines mehr unterrindigen Thallus und ampliariaten Fruchtkörpern getrennt von *P. leucostoma* behandelt (POELT 1969, SANTESSON 1993). Bei Studien über die Gattung *Pertusaria* haben sich jedoch die beiden Sippen sowohl morphologisch als auch chemisch als identisch erwiesen (DIBBEN 1980, HANKO 1983). Die corticole Pionierflechte besiedelt glattrindige Baumstämme von *Carpinus*, *Fagus*, *Fraxinus* und *Tilia*. Sie war im vorigen Jahrhundert in Westfalen „überall häufig“ (LAHM 1885). Auch MÜLLER (1965) gibt sie als häufig für die Eifel an und nennt als Fundorte den Rheinbacher Wald, Münstereifel und Stadtkyll (Rheinland-Pfalz). Die wenigen aktuellen Nachweise der Art stammen, bis auf einen Fund aus dem Weserbergland bei Westerkappeln (WOELM 1983), alle aus der Eifel (hb. Lumbsch, Mies) und dem Siebengebirge (BROWN 1994, BUNGARTZ & ZIEMECK 1997).

***Pertusaria multipuncta* (Turner) Nyl.**

Literatur: Baruch (1901, 1902b), Hanko (1983), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4011 Münster, *Nitschke* 1876.

***Pertusaria pertusa* (Weigel) Tuck.**

Literatur: Bach (1993), Barckhausen (1775), Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Breuer (1975), Bungartz & Ziemeck (1997), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Grundmann & Krain (1997), Hanko (1983), Heibel et al. (1998), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), v.d. Marck (1851), Müller (1949, 1965), Sehl-meyer (1845), Verheyen & Woelm (1992), Wirth & Heibel (1998), Woelm (1988).

Herbar: 35: H, HBG, MSTR; hb. Heibel, Lumbsch, Mies, Woike.

Bei *P. pertusa* werden zwei Varietäten unterschieden, die beide in NRW nachgewiesen sind: die saxicole var. *pertusa* (syn. *P. rupestris*) und die corticole var. *leiotera* (syn. *P. leioterella*, *P. colliculosa*). Die Art war im vorigen Jahrhundert sowohl in der Eifel (FINGERHUTH 1829) als auch in Westfalen (LAHM 1885) „überall an Bäumen gemein“, an Gestein jedoch „viel seltener“. Sie besiedelt glattrindige Laubbäume wie *Acer*, *Carpinus*, *Fagus*, *Fraxinus*, junge *Quercus*, *Sorbus* und *Tilia* sowie Silikatgestein. In der Eifel und im Sauerland ist *P. pertusa* relativ häufig, vereinzelt wurde sie auch im Weserbergland und im Westfälischen Tiefland nachgewiesen.

Pertusaria pseudocorallina (Lilj.) Arnold

Literatur: Wirth & Heibel (1998).

Die von Wirth 1989 gesammelte *P. pseudocorallina* stammt aus Schuld in der Ahreifel (Rheinland-Pfalz, WIRTH & HEIBEL 1998). Nachweise aus NRW sind nicht bekannt.

Pertusaria pustulata (Ach.) Duby

Literatur: Beckhaus (1859), Dibben (1980), Hanko (1983), Lahm (1885).

Herbar: hb. **Woelm**: MTB 4916/1 Radebachtal nördl. Bad Berleburg 1885.

Die zweisporige *P. pustulata* wird von LAHM (1885) aus Westfalen als „an glatten Rinden, vornehmlich Hain- und Rotbuchen ziemlich häufig“ beschrieben und wurde in verschiedenen Exsikkaten ausgegeben. Material der im vorigen Jahrhundert gesammelten Flechte wurde von DIBBEN (1980) und HANKO (1983) untersucht. Inzwischen ist die Art offenbar deutlich zurückgegangen. Der einzige rezente Fund stammt aus dem Radebachtal bei Bad Berleburg im Rothaargebirge, wo die Flechte auf *Corylus* wächst (hb. Woelm).

Pertusaria rupicola (Fr.) Harm.

Literatur: Müller (1965).

Die saxicole *P. rupicola* wird von MÜLLER (1965) von Buntsandstein bei Nideggen angegeben. Die Art wurde früher als Gesteinsform von *P. hymenea* diskutiert (ERICHSEN 1936, OZENADA & CLAUZADE 1970). Abweichungen in Chemismus, Morphologie, geographischer Verbreitung und Substrat sprechen jedoch für die Selbständigkeit beider Taxa (DIBBEN 1980, HANKO 1983). Laut WIRTH (1994) sind Angaben der Art aus Deutschland falsch oder anzuzweifeln. Eine Überprüfung der Belege von Müller steht noch aus.

Pertusaria sordidogrisea Erichsen

Literatur: Müller (1949, 1965).

MÜLLER (1949, 1965) gibt die Flechte *Pertusaria sordidogrisea* f. *soralifera* als „selten“ von *Fraxinus* in Stadtkyll (Rheinland-Pfalz) und von *Quercus* im belgischen Ondenval an. Nach Angaben von POELT (1969) kommt die Art an Straßenbaumrinden im nördlichen Mitteleuropa und in Schweden vor. In der Checkliste der Flechten von Deutschland (WIRTH 1994) sowie der Roten Liste der Flechten Deutschlands (WIRTH et al. 1996) erscheint die Art jedoch nicht. Die von Müller gesammelten Belege wurden nicht überprüft. Nachweise aus NRW sind nicht bekannt.

Pertusaria trachythallina Erichsen

Herbar: MSTR: MTB 4417/1 Büren.

PETRACTIS

Petractis clausa (Hoffm.) Kremp.

Literatur: Beckhaus (1859), Hocke (1994), Krain & Bültmann (1997), Lahm (1885), Vězda (1965a).

Herbar: **MSTR**: MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus*, Höxter, Weinberg, *Beckhaus* 1857, MTB 4516/3 Warstein, *Beckhaus*.

Petractis hypoleuca (Ach.) Vězda

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus*.

PHAEOGRAPHIS

Phaeographis dendritica (Ach.) Müll. Arg.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4012/3 Münster, Wolbeck, *Beckhaus*, *Lahm* 1857, 1858, 1860, 1878, 1881, MTB 4222/1 Höxter, Galgstieg, *Beckhaus* 1855; **hb. Lumbsch**: MTB 4012/3 Tiergarten in Wolbeck 1990.

Die atlantische Krustenflechte *P. dendritica* hat im Gegensatz zu *Graphis*-Arten braun gefärbte Sporen und nicht bzw. kaum erhabene Apothecienränder. Sie bevorzugt klimatisch milde, luftfeuchte Habitate (WIRTH 1995) und wurde in NRW nur von zwei Stellen nachgewiesen. Beckhaus sammelte sie 1855 am Galgstieg bei Höxter im Weserbergland (MSTR). Am zweiten Fundort, dem Wolbecker Tiergarten bei Münster, kam die Flechte laut LAHM (1885) „massenhaft“ an *Betula*, *Carpinus* und *Fagus*, vereinzelt auch an *Alnus* und *Quercus* vor und wurde seinerzeit in mehreren Exsikkaten ausgegeben. Lahm merkte dazu an: „Bei dem wirklich massenhaften Auftreten der *Graphis dendritica* im Wolbecker Tiergarten muß es auffallen, daß außerhalb desselben in der Nähe und überhaupt auch sonst nirgendwo [in Westfalen] nur eine Spur der Flechte sich hat entdecken lassen.“ An besagtem Fundort konnte die Flechte auch 1990 (hb. Lumbsch) noch an der Stammbasis einer Eiche nachgewiesen werden, jedoch nur noch in wenigen Exemplaren (mdl. Mitt. Lumbsch).

PHAEOPHYSCIA

Die grüngrau bis -braun gefärbten Arten der Gattung *Phaeophyscia* wurden aufgrund fehlenden Atranorins und damit negativer K-Reaktion der Rinde, einer dunklen, meist paraplectenchymatischen, unteren Thallusrinde und ellipsoiden, kleinen Pyknidien von der Gattung *Physcia* abgetrennt (MOBERG 1977).

Phaeophyscia ciliata (Hoffm.) Moberg

Literatur: Fingerhuth (1829), Laven (1942).

Phaeophyscia endococcina (Körb.) Moberg

Literatur: Wirth & Heibel (1998).

Der Nachweis von *P. endococcina* (WIRTH & HEIBEL 1998) bezieht sich auf das rheinland-pfälzische Eifeldorf Ahrbrück. Hinweise aus NRW liegen nicht vor.

Phaeophyscia endophoenicea (Harm.) Moberg

Herbar: **hb. Mies**: MTB 5505/4 Blankenheim, unterhalb Kapelle Hülchrath 1992.

Die corticole *P. endophoenicea* ist an ihren gelb- bis orangefarbenen Lippensoralen, welche K+ orange reagieren, von anderen Arten der Gattung zu unterscheiden. Sie wurde in NRW kürzlich nur einmal in Blankenheim in der Eifel gefunden und muß als stark gefährdet eingestuft werden. Die Art ist neu für NRW.

Phaeophyscia nigricans (Flörke) Moberg

Literatur: Dilg (1998), Feige et al. (1980a), Frahm & Brown (1996), Goos (1998), Hachenberg (1974), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Hübschen & John (1987), Krain (1994), Lahm (1885), Mies (1993), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1959b, 1965), Pein (1995), Schlechter (1994), Verheyen & Woelm (1992), Woelm (1988).

Herbar: 12: ESS, MSTR; hb. Abts, Heibel, Lumsch, Wirtz.

Die schmallappige *P. nigricans* besiedelt vorwiegend eutrophierte, kalkhaltige Gesteinssubstrate an anthropogenen Standorten wie Mauern aus Beton, Waschbeton und Mörtel sowie die Stammbasis staubimprägnierter Straßenbäume. Die leicht zu übersehene, kleine Art ist in NRW relativ häufig und in allen Naturräume verbreitet.

Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg

Literatur: Baruch (1901), Beckhaus (1856a, 1859), Bremer (1990), Breuer (1975), Bungartz & Ziebeck (1998), Dilg (1998), Feige et al. (1980a), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Goos (1998), Grundmann & Krain (1997), Hachenberg (1974), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Hübschen & John (1987), Jensen (1995), Kirschbaum & Siegmund (1988), Klement (1956, 1959), Krain (1994), Kricke (1998), Lahm (1885), Linnemann (1995), Mies (1993), Müller (1949, 1952/53, 1959a, 1959b, 1962b, 1962c, 1965), Pein (1995), Rabe (1998), Rüggeberg (1910), Saal (1995), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845), Steiner & Schulze-Horn (1955), Sulma (1935), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wiegand (1998), Wiegand & Boemer (1990), Wirth (1993), Woelm (1985, 1988).

Herbar: 70: ESS, H, HBG, MSTR; hb. Abts, Brakel, Düll, Heibel, Heinrichs, Mies, Printzen, Raabe, Rothschild, Woike.

Die äußerst vielgestaltige *P. orbicularis* besiedelt staubimprägnierte, eutrophierte bzw. subneutrale Rinde, Holz und kalkhaltige, vor allem anthropomorphe Gesteinssubstrate. Sie ist die häufigste Art der Gattung und kommt flächendeckend in NRW vor. Als eine der toxischsten Blatflechten dringt sie bis in stark belastete Ballungs- und Industriegebiete vor.

Phaeophyscia sciastra (Ach.) Moberg

Literatur: Heibel et al. (1996), Klement (1956, 1959), Lahm (1885), Müller (1952/53, 1965), Schlechter (1994).

Herbar: 2: ESS; hb. Woike.

Die braune *P. sciastra* ist durch eine schwarze Unterseite von *P. nigricans* und durch dichtstehende, dunkle Isidien von *P. orbicularis* zu unterscheiden. Sie besiedelt kalkhaltige Gesteine an eutrophierten, anthropogenen Standorten, seltener auch anstehendes Kalkgestein. Die Art wurde relativ selten für NRW nachgewiesen. Aufgrund der vorwiegend hemerophoren Verbreitung ist eine Gefährdung jedoch nicht anzunehmen. Im vorigen Jahrhundert wurde sie von LAHM (1885) nur einmal auf Kalksteinblöcken in Büren gefunden. KLEMENT (1956) gibt sie vom Kölner Dom und aus dem Siebengebirge an, wo sie „verbreitet auf Mauerwerk, [jedoch] nirgends häufig“ war (KLEMENT 1959). In der Eifel wurde sie in Weilerswist und Vernich an Mauerwerk (MÜLLER 1952/53, 1965) sowie in Steinfeld, Schuld und Ormont gesammelt (die letzten beiden Rheinland-Pfalz, SCHLECHTER 1994). Daneben existieren Funde aus Solingen (hb. Woike) und Essen (ESS).

PHLYCTIS

Phlyctis agelaea (Ach.) Flot.

Literatur: Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, Beckhaus.

Phlyctis argena (Spreng.) Flot.

Literatur: Bach (1993), Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1859), Bungartz & Ziemeck (1997), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Lahm (1885), Linnemann (1995), Muhle (1967), Müller (1949, 1965), Pein (1995), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973, 1993), Woelm (1988).

Herbar: 20: ESS, HBG, MSTR; hb. Heibel, Lumbsch, Mies, Raabe.

Die sorediöse Krustenflechte *P. argena* bevorzugt in NRW saure Substrate und ist vor allem am Stamm freistehender Laub- und Nadelbäume, manchmal auch an Silikatfelsen zu finden. Die im vorigen Jahrhundert in Westfalen häufige und sogar fruchtend gefundene, euryöke Art (LAHM 1885) ist rezent vorwiegend in der Eifel, dem Sieger- und Sauerland verbreitet.

PHYLLISCUM

Phylliscum demangeonii (Moug. & Mont.) Nyl.

Literatur: Müller (1961, 1962b, 1965).

MÜLLER (1961, 1962b, 1965) erwähnt die genabelte Blaualgenflechte von den Silikatfelsen des Altenburger Umlaufberges (Rheinland-Pfalz). Nachweise aus NRW sind nicht bekannt. Die Art gilt in Deutschland als vom Aussterben bedroht (WIRTH et al. 1996).

PHYSCIA

Alle Arten der Gattung *Physcia* haben Atranorin im Cortex, und dementsprechend reagiert ihr Thallus K+ gelb. Sie besitzen ein graues, rosettiges, tief geteiltes Lager, welches eine helle, mit dunklen Haftfasern besetzte Unterseite hat (MOBERG 1977). Von der früher weiter gefaßten Gattung *Physcia* s.l. wurden erst jüngst aufgrund morphologischer und chemischer Merkmale die Gattungen *Physconia* (POELT 1965) und *Phaeophyscia* abgetrennt (MOBERG 1977).

Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier

Literatur: Bremer (1990), Bungartz & Ziemeck (1997, 1998), Dilg (1998), Feige et al. (1980a), Frahm & Brown (1996), Goos (1998), Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Hübschen & John (1987), Jensen (1995), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Krain (1994), Kricke (1998), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1959a, 1959b, 1961, 1962b, 1962c, 1965), Pein (1995), Saal (1995), Schlechter (1994), Steiner & Schulze-Horn (1955), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wiegel (1998), Wiegel & Boemer (1990), Wirth (1993), Woelm (1983, 1985, 1988).

Herbar: 42: B, ESS, HBG, MSTR; hb. Abts, Brakel, Düll, Heibel, Kricke, Lumbsch, Mies, Printzen, Raabe, Rothsuh, Woike.

Physcia adscendens ist durch deutliche Helmsorale von der morphologisch ähnlichen, aber Lippensorale tragenden *P. tenella* unterschieden. Juvenile Thalli von *P. adscendens* sind mitunter schwierig von junger *P. tenella* zu trennen, verfügen jedoch im Gegensatz zu dieser über meist abwärts gebogene Lappenenden (MOBERG 1977). *P. adscendens* besiedelt sowohl die meist eutrophierte Rinde freistehender Straßen- und Obstbäume als auch Mauern aus Kalkstein, Ziegelstein, Beton, Waschbeton und Mörtel. Die toxitolerante Art (WIRTH 1991) ist in ganz NRW in allen Naturräumen häufig und dringt bis in flechtarme Ballungsgebiete vor.

Physcia aipolia (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr.

Geländedaten: MTB 5505/2 Blankenheim, Weg Friedhof Nettersheim-Genfbachtal 1997 (Bungartz).

Literatur: Heibel (1998), Kirschbaum & Siegmund (1988), Lahm (1885), Müller (1949, 1965, 1968), Sulma (1935).

Herbar: **MSTR:** MTB 4019/3 bei Detmold, *Luyken* 1803; **hb. Abts:** MTB 4604/2 Kempen, St.-Hubert, Königshütte 1997.

Physcia aipolia unterscheidet sich von der ähnlichen *P. stellaris* durch weiß gepunktete Thallusloben, den Gehalt an Zeorin und die deutlich K+ gelbe Reaktion von Mark und Rinde. Die in weiten Teilen Deutschlands selten gewordene epiphytische Blattflechte wurde noch im letzten Jahrhundert für Westfalen als „überall verbreitet“ bezeichnet (LAHM 1885). Doch schon MÜLLER (1949, 1965, 1968) fand sie in der Eifel nur noch „selten“ an Rinden. Historische Funde stammen vom Venusberg bei Bonn (SULMA 1935) und aus Detmold (MSTR). In neuerer Zeit wurde die Flechte nur noch bei Blankenheim in der Eifel (KIRSCHBAUM & SIEGMUND 1988, hb. Bungartz) und in Kempen am Niederrhein (hb. Abts) gefunden, so daß sie für NRW als akut vom Aussterben bedroht eingestuft werden muß.

Physcia caesia (Hoffm.) Fűrnr.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Bremer (1990), Breuer (1971, 1975), Dilg (1998), Feige et al. (1980a), Fingerhuth (1829), Goos (1998), Hachenberg (1974), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Hübschen & John (1987), Jensen (1995), Klement (1956, 1959), Krain (1994), Kricke (1998), Lahm (1885), Laven (1942), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1954a, 1954b, 1955, 1959a, 1959b, 1962b, 1962c, 1965), Pein (1995), Rabe (1998), Saal (1995), Schlechter (1994), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wiegel & Boemer (1990), Woelm (1985, 1988).

Herbar: 47: ESS, MSTR; hb. Abts, Brakel, Fellenberg, Heibel, Mies, Raabe, Rehage, Roths Schuh, Woike.

Physcia caesia liegt mehr oder weniger eng dem Substrat auf. Sie besitzt weißgraue, kopfförmige, flächen- bzw. randständige Sorale, Zeorin als Inhaltsstoff und ihr Mark reagiert K+ gelb. Es wurden mehrere Modifikationen beschrieben, beispielsweise die aufgrund lippenförmiger Sorale abgetrennte *P. wainioi* (syn. *P. subalbinea*). Sie wird von manchen Autoren als eigenständige Art interpretiert (WIRTH 1995), wogegen andere sie lediglich als Modifikation von *P. caesia* betrachten (MOBERG 1977). Die als *P. wainioi* herbarisierten Belege von Müller aus der Eifel wurden alle zu *P. dubia*, einer ähnlichen, zeorinfreien und K- reagierenden Sippe mit Lippensoralen, revidiert (SCHLECHTER 1994). *P. caesia* wächst häufig auf basischen Substraten an anthropogenen, eutrophierten Standorten. Sie besiedelt Wände und Platten aus Beton und Waschbeton, Mauerkronen, Mörtelfugen, Dachziegel und Asphalt, seltener auch anstehendes Kalkgestein. Daneben kommt sie auf der Rinde staubimprägnierter Straßenbäume vor. In NRW ist die Art flächendeckend und vor allem in den Ballungsräume verbreitet und häufig.

Physcia dimidiata (Arnold) Nyl.

Literatur: Müller (1965), Schlechter (1994).

Die Art besitzt im Gegensatz zu der ähnlichen *P. tribacia* eine prosoplectenchymatische Unterinde und eine dicht bereifte Thallusoberseite (WIRTH 1995). In NRW wurde *P. dimidiata* ausschließlich an überhängenden Schieferfelsen in Monschau in der Eifel gefunden. Außerdem wurde die Art auch in der rheinland-pfälzischen Eifel auf Schiefer und Basalt im Ahrtal (MÜLLER 1965) und auf Plastik in Niederehe gesammelt (SCHLECHTER 1994). SCHLECHTER (1994) interpretierte fälschlicherweise auch die Angaben Müllers zu *P. caesia* (syn. *P. dubia*, MOBERG 1977) als *P. dimidiata* und „revidierte“ daraufhin eini-

ge dieser Belege zu *P. dubia*. Da *P. dimidiata* seit den Funden Müllers von 1960 nicht mehr nachgewiesen wurde, gilt sie in NRW als verschollen.

***Physcia dubia* (Hoffm.) Lettau**

Literatur: Bremer (1990), Breuer (1975), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Grundmann & Krain (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Kirschbaum & Siegmund (1988), Krain (1994), Lunke (1997), Müller (1949, 1952/53, 1954a, 1955, 1959a, 1959b, 1962b, 1962c, 1965), Pein (1995), Saal (1995), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wiegell (1998), Wirth (1973, 1993).

Herbar: 9: ESS, MSTR; hb. Abts, Heibel, Woike.

Die graue *P. dubia* besitzt Lippensorale wie *P. tenella*, jedoch keine dunklen Cilien an den Lappenenden und ist daher mitunter schwierig von spärlich ciliaten Exemplaren von *P. tenella* zu unterscheiden (MOBERG 1977). Die substratvage Art kommt an Silikat- und Kalkfelsen, an Beton- und Mörtelflächen alter Mauern und Brücken sowie an der Stammbasis nährstoffreicher, subneutraler bis mäßig basischer Laubbäume vor. Sie ist in NRW mäßig häufig und über das ganze Gebiet zerstreut verbreitet.

***Physcia stellaris* (L.) Nyl.**

Literatur: Barckhausen (1775), Baruch (1901), Beckhaus (1856a, 1859), Dilg (1998), Fingerhuth (1829), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Kirschbaum & Siegmund (1988), Müller (1949, 1952/53, 1959a, 1965), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845).

Herbar: 8: ESS, MSTR; hb. Abts, Bungartz, Heibel, Lumsch.

Die häufig fruchtende *P. stellaris* tritt wie *P. aipolia* ohne Cilien, Soredien oder Isidien auf, besitzt jedoch kein Zeorin als Inhaltsstoff, ihr Mark reagiert K- und die Apothecien sind in der Regel unbereift. Sie ist meistens auf Ästen freistehender Laubgehölze mit mäßig saurer bis subneutraler Rinde anzutreffen, vor allem an *Malus*, *Salix* und *Sambucus*. In NRW ist sie selten und rezent vor allem in der Eifel zu finden (SCHLECHTER 1994).

***Physcia tenella* (Scop.) DC.**

Literatur: Bremer (1990), Bungartz & Ziemeck (1998), Dilg (1998), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Goos (1998), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Hübschen & John (1987), Jensen (1995), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Krain (1994), Kricke (1998), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), Lunke (1997), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1959a, 1959b, 1962b, 1962c, 1965), Pein (1995), Saal (1995), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845), Steiner & Schulze-Horn (1955), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wiegell (1998), Wiegell & Boemer (1990), Wirth (1993), Woelm (1983, 1985, 1988).

Herbar: 84: ESS, MSTR; hb. Abts, Brakel, Düll, Heibel, Printzen, Raabe, Rehage, Rothsuh, Wirtz, Woike.

Physcia tenella zeichnet sich durch Lippensorale und Lappenränder mit deutlich hervorragenden, dunklen Cilien aus. In Gebieten mit hoher Luftverschmutzung sind die Cilien mitunter spärlich, so daß die Flechte mit *P. dubia* verwechselt werden kann (WIRTH 1995). Junge Exemplare mit noch unvollständig entwickelten Soralen sind schwer von *P. adscendens* zu trennen, die Helm- statt Lippensorale besitzt. Sie besiedelt saure Rinde, Holz und anthropogene Gesteinssubstrate. Als äußerst toxtolerant ist sie auch in epiphytenarmen Ballungsgebieten weit verbreitet und gehört zu den häufigsten Blatflechten in NRW.

***Physcia tribacia* (Ach.) Nyl.**

Literatur: Kirschbaum & Siegmund (1988), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1961, 1965).

Physcia tribacia unterscheidet sich von der ähnlichen *P. dimidiata* durch eine para-plektenchymatische Unterrinde und eine nicht oder schwach bereifte Thallusoberseite (WIRTH

1995). Die wärmeliebende Art wird von Rinde und Gestein mehrfach aus der Eifel angegeben (MÜLLER 1949, 1952/53, 1955, 1961, 1965). Einige der Herbarbelege von Müller wurden durch SCHLECHTER (1994) zu *P. dimidiata* bzw. *P. dubia* revidiert. Überprüfte Belege stammen aus Vernich, ungeprüfte Angaben aus Monschau und Saffenburg (Rheinland-Pfalz). Die Nachweise von KIRSCHBAUM & SIEGMUND (1988) aus der Umgebung Münstereifel und Blankenheim werden ohne Überprüfung von Belegen nicht für NRW berücksichtigt. Da *P. tribacia* zuletzt von Müller 1954 in der Eifel nachgewiesen wurde, muß sie als verschollen gelten.

PHYSCONIA

Die bräunlichen Blattflechten der Gattung *Physconia* wurden wegen ihrer Sporen vom „*Physconia*-Typ“ und den meist rechtwinklig ausfasernden Rhizinen von *Physcia* abgetrennt (POELT 1965). Alle heimischen Arten besiedeln mehr oder weniger neutrale Laubbaumrinde und sind häufig an staubbelasteten Straßenbäumen zu finden.

Physconia distorta (With.) J. R. Laundon

Literatur: Aschoff (1828), Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Lahm (1885), Linnemann (1995), v.d. Marck (1851), Müller (1949, 1952/53, 1965), Rüggeberg (1910), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845), Wirth (1993), Woelm (1988).

Herbar: 22: ESS, HBG, MSTR; hb. Abts, Heibel, Lumbsch, Mies, Raabe.

Die oft fruchtende *P. distorta* war im vorigen Jahrhundert in Westfalen „gemein an Laubholz und mitunter auch an alten Pfosten“ (LAHM 1885) und wurde auch in der Eifel „häufig“ angetroffen (FINGERHUTH 1829). Sie ist vorwiegend in Kalkgebieten verbreitet und findet sich bevorzugt an staubimprägnierten Straßenbäumen. Innerhalb Deutschlands ist die Art aufgrund saurer Luftverunreinigungen vor allem im Norden deutlich seltener geworden (WIRTH 1995). In NRW hat sie zerstreute rezente Vorkommen in der Eifel (FRAHM & BROWN 1996, SCHLECHTER 1994, WIRTH 1993), in Kempen im Schwalm-Nettegebiet (hb. Abts), im Neger- und Süßbachtal im Sauerland (LINNEMANN 1995, WOELM 1988) und bei Marsberg im Weserbergland (hb. Raabe).

Physconia enteroxantha (Nyl.) Poelt

Geländedaten: MTB 4519, 1983-84 (Westf. AK), MTB 5406/1 Eschweiler Tal 1998 (Heibel).

Literatur: Hübschen & John (1987), Müller (1965), Pein (1995), Schlechter (1994).

Herbar: hb. Abts: MTB 4404/4 Issum, Sevelener Heide, NSG Spyck 1997; hb. Heibel: 5505/3 Blankenheim-Wald, Recher Hof 1995; hb. Raabe: MTB 4119/3 Schlangen, Kleinenbruch 1997, MTB 4519/1 Marsberg, Essentho 1998, MTB 4815/2 Fredeburg 1997.

Physconia enteroxantha besiedelt bevorzugt freistehende Straßen- und Obstbäume mit rissiger Rinde und ist in NRW äußerst selten. Alle Nachweise stammen aus den letzten vier Jahrzehnten, wobei der Verbreitungsschwerpunkt in der Eifel liegt (SCHLECHTER 1994). Daneben existieren Funde aus Issum im Niederrheinischen Tiefland (hb. Abts), aus Fredeburg im Sauerland (PEIN 1995) sowie aus Schlangen und Marsberg im Weserbergland (HÜBSCHEN & JOHN 1987, hb. Raabe).

Physconia grisea (Lam.) Poelt

Literatur: Beckhaus (1859), Breuer (1975), Dilg (1998), Fingerhuth (1829), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Krain (1994), Lahm (1885), Laven (1942), Mies (1993), Müller (1949, 1952/53, 1965), Pein (1995), Rabe (1998), Saal (1995), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845), Sulma (1935), Wiegel & Boemer (1990), Woelm (1983, 1988).

Herbar: 25: ESS, MSTR; hb. Abts, Heibel, Mies, Raabe, Rehage, Woike.

Physconia grisea ist in tieferen, relativ niederschlagsarmen Lagen auf rissiger Rinde von Straßen- und Obstbäumen sowie auf Gesteinssubstraten zu finden. Sie ist über ganz NRW verbreitet, jedoch nicht häufig.

***Physconia perisidiosa* (Erichsen) Moberg**

Literatur: Killmann & Boecker (1998), Müller (1952/53), Saal (1995), Schlechter (1994).

Herbar: hb. Heibel: MTB 5505/3 Blankenheim-Wald, Recher Hof 1995.

Physconia perisidiosa bevorzugt die rissige Rinde freistehender Obst- und Straßenbäume und ist vorwiegend in submontanen bis montanen Lagen verbreitet. Sie ist in NRW sehr selten und hauptsächlich in der Eifel nachgewiesen. Aktuelle Funde stammen aus Blankenheim (hb. Heibel), der Umgebung von Hönningen, Niederehe (Rheinland-Pfalz), Hallschlag und Üxheim (SCHLECHTER 1994), aus dem Siebengebirge (KILLMANN 1998) und aus der Nähe von Münster (SAAL 1995).

PLACOPYRENIUM

***Placopyrenium trachyticum* (Haszl.) Breuss**

Literatur: Müller (1961, 1962b, 1965).

Die Angaben von MÜLLER (1961, 1962b, 1965) beziehen sich auf die Silikاتفelsen des Altenburger Umlaufberges in der Eifel (Rheinland-Pfalz). Nach mündlicher Mitteilung von Krain kommt die Flechte jedoch auch an den Rurtalfelsen bei Nideggen in der Eifel vor. Der von Krain gesammelte Beleg wurde von Breuß nachbestimmt.

PLACYNTHIELLA

Die früher zur *Lecidea uliginosa*-Gruppe gehörigen Arten wurden erst von COPPINS & JAMES (1984) zu *Placynthiella* GYELNIK verselbständigt, wogegen HAFELLNER (1984) für den Gattungsnamen *Saccomorpha* ELENKIN plädierte. Es stellte sich jedoch später heraus, das Elenkin bereits früher den Gattungsnamen *Placynthiella* für eine Art der *Lecidea uliginosa*-Gruppe gültig beschrieben hatte, so daß dieser als der korrekte Name zu gelten hat (COPPINS et al. 1987). Für die in NRW vorkommenden *Placynthiella*-Arten werden von einigen Autoren (WIRTH 1995) Synonyme verwendet, die unter der Gattung *Saccomorpha* aufgelistet sind.

***Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins & P. James**

Literatur: Bremer et al. (1993), Bungartz & Ziemeck (1998), Goos (1998), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Lahm (1885), Pein (1995), Poetschke (1997), Verheyen & Woelm (1992), Woelm (1986, 1988).

Herbar: 52: ESS, MSTR; hb. Abts, Brakel, Bungartz, Heibel, Lumbsch, Mies, Printzen, Raabe, v.d. Weyer, Woike.

Placynthiella icmalea ist durch ein feinkörniges, braunes bis dunkel olivfarbenes Lager gekennzeichnet, welches durch den Gehalt an Gyrophorsäure und die C+ rote Reaktion von *P. uliginosa* zu unterscheiden ist. Literaturangaben zu *P. icmalea* stammen aus den letzten zwei Jahrzehnten, da sie früher gemeinsam mit *P. uliginosa* als *Lecidea uliginosa* s.l. erfaßt wurde (WIRTH 1980). Wahrscheinlich ist jedoch die von LAHM (1885) unterschiedene *Biatora fuliginea* hierher zu zählen, da sich zahlreiche Herbarproben mit diesem Namen (MSTR) als *Placynthiella icmalea* erwiesen. KLEMENT (1959) führt ebenfalls den Namen *Biatora fuliginea* für das Siebengebirge auf, womit wahrscheinlich ebenfalls *Placynthiella icmalea* gemeint war. Die euryöke Pionierflechte ist auf sauren, sandigen

Böden, auf Torf, Streu- und Humusauflege, auf verrottendem Holz und Baumstümpfen, an Wegböschungen und in lückigen Magerrasen zu finden. Sie ist im gesamten Gebiet verbreitet und gehört zu den häufigsten terrestrischen Krustenflechten in NRW.

Placynthiella oligotropa (J. R. Laundon) Coppins & P. James

Literatur: Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Paus (1997), Verheyen & Woelm (1992), Woelm (1984b, 1985, 1988).

Herbar: 4: ESS; hb. Mies, Raabe.

Placynthiella oligotropa ist durch ihr warziges bis grobkörniges, feucht gelbliches Lager von den anderen Arten der Gattung zu unterscheiden. Inhaltsstoffe wurden nicht nachgewiesen. Sie besiedelt lockere Humusauflegen auf Erdrissen und saure Böden in Lücken von Silikatmagerrasen und scheint „lokal insbesondere in Heidegebieten häufig und derzeit nicht gefährdet“ zu sein (PAUS 1997). Die Datenlage zur Verbreitung ist derzeit noch zu dürftig, um gesicherte Aussagen treffen zu können.

Placynthiella uliginosa (Schr.) Coppins & P. James

Literatur: Aptroot & Lumbsch (1985), Baruch (1903), Beckhaus (1856a, 1859), Breder (1991), Bremer (1990), Fingerhuth (1829), Heibel (1997), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Jaletzke & Daniels (1995), Lahm (1885), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1965), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973), Woelm (1984b, 1985).

Herbar: 27: ESS, MSTR; hb. Bungartz, Heibel, Mies, Raabe, Woike.

Bei der oft fruchtenden *P. uliginosa* wurden bislang keine Inhaltsstoffe nachgewiesen. Sie reagiert auf alle Tüpfeltests negativ, wodurch sie sich von der morphologisch ähnlichen *P. icmalea* unterscheidet. Die Art wurde früher als *Lecidea uliginosa* s.l. mit *P. icmalea* zusammengefaßt (WIRTH 1980). Ältere Literaturangaben zu *Lecidea* bzw. *Biatora uliginosa* sind daher nicht ohne Überprüfung von Belegen zweifelsfrei zu interpretieren. Die Krustenflechte kommt bevorzugt an sauren, frischen, lehmig-sandigen Böden in lückigen Magerrasen, Ruderalvegetation und an Wegböschungen vor. Sie wurde in NRW etwas seltener nachgewiesen als *P. icmalea*, ist aber über das gesamte Gebiet verbreitet und im Bestand ungefährdet.

PLACYNTHIUM

Placynthium nigrum (Huds.) Gray var. nigrum

Literatur: Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1859), Breuer (1971), Fingerhuth (1829), Klement (1959), Koppe (1955, 1962), Krain (1994), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1959a, 1959b, 1961, 1962c, 1965), Schmidt (1992), Sehlmeier (1845).

Herbar: 32: ESS, MSTR; hb. Bungartz, Lumbsch, Mies, Raabe, Woike.

Die Blaualgenflechte *P. nigrum* ist vorwiegend an erdbodennahen Kalkfelsflächen oder auf Kalksteinen in Magerrasen zu finden, geht jedoch auch auf anthropomorphe, kalkhaltige oder staubimprägnierte Substrate wie Mauern, Backsteine, Dachziegel und auf Baumwurzeln und Holz über. Im vorigen Jahrhundert war sie „überall häufig auf verschiedenem Gestein“ (LAHM 1885). Sie ist sowohl in den Kalkgebieten als auch in den übrigen Landesteilen zerstreut über ganz NRW verbreitet, jedoch nicht häufig.

PLATISMATIA

Platismatia glauca (L.) W. L. Culb. & C. F. Culb.

Literatur: Bach (1993), Barckhausen (1775), Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Bremer (1990), Brockhausen (1917), Bungartz & Ziemeck (1998), Dilg (1998), Fingerhuth (1829),

Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Jaletzke & Daniels (1995), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Koppe (1933), Kricke (1998), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), v.d. Marck (1851), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1959b, 1965), Pein (1995), Rabe (1998), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Sulma (1935), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wiegel & Boemer (1990), Wirth (1993), Woelm (1983, 1984b, 1985, 1988), Woelm & Fuhrmann (1986).

Herbar: 78: ESS, HBG, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Raabe, Rehage, Roths Schuh, Woike.

Die sehr variable, meist graue Blattflechte *P. glauca* hat aufsteigende, isidiös-sorediöse Lagerränder, unterseits nur spärliche Rhizinen und enthält Atranorin und Caperatsäure. Im Gegensatz zur morphologisch ähnlichen, bräunlichen *Cetraria chlorophylla*, die Protolichesterinsäure enthält und sich feucht oliv-grün verfärbt, ändert *Platismatia glauca* im feuchten Zustand kaum ihre Farbe (PURVIS et al. 1992). Sie besiedelt saure Baumrinde, Holz und Silikatgestein. Besonders in den höheren, luftfeuchten Mittelgebirgslagen der Eifel und des Süderberglandes ist die Flechte verbreitet und relativ häufig. Im Tiefland hingegen ist sie seltener und meist nur in kleinen Exemplaren anzutreffen.

PLEUROSTICTA

In der Gattung *Pleurosticta* wurden braune Arten mit porigem Epicortex verselbständigt (LUMBSCH et al. 1988), die vormals von *Parmelia* abgetrennt und zu *Melanelia* gestellt worden waren (ESSLINGER 1978). Das Synonym befindet sich bei *Parmelia*.

Pleurosticta acetabulum (Neck.) Elix & Lumbsch

Literatur: Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Breuer (1975), Dilg (1998), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Kirschbaum & Siegmund (1988), Klement (1959), Lahm (1885), Laven (1942), v.d. Marck (1851), Mies (1993), Müller (1949, 1965), Pein (1995), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845), Thieme (1844), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1983, 1988).

Herbar: 36: ESS, HBG, MSTR; hb. Abts, Heibel, Lumbsch, Mies, Raabe, Roths Schuh, Woike.

Pleurosticta acetabulum besiedelt im Gebiet alte, freistehende und teilweise staubimprägnierte Straßenbäume (*Acer*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Populus*, *Tilia*, seltener *Fagus* und *Quercus*) und Obstbäume (*Malus*), selten auch nährstoffreiches Gestein. Sie gehörte früher „zu den allergewöhnlichsten“ Arten (LAHM 1885), die „oft bedeutende Strecken“ der Bäume überzog. Vitale Populationen der Flechte mit den typischen großen Apothecien sind heutzutage noch in den niederschlagsreichen, höheren Lagen der Eifel und des Sauerlandes zu finden, wo die Flechte lokal häufig auftritt. Im Tiefland hingegen kommt sie zerstreut und meist nur in kleinen Exemplaren vor.

POLYBLASTIA

In der uneinheitlichen Gattung *Polyblastia* werden wenig differenzierte, häufig endolithische Krustenflechten mit Perithezien und muriformen Sporen zusammengefaßt. Die Gattung enthält viele ungenügend bekannte Arten und bedarf der Bearbeitung (WIRTH 1995).

Polyblastia abscondita (Nyl.) Arnold

Literatur: Lahm (1885).

Polyblastia albida Arnold

Literatur: Krain & Bültmann (1997), Lahm (1885).

Polyblastia cupularis A. Massal.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1872, Höxter, Weinberg, *Beckhaus*; hb. Heibel: MTB 4708/1 Wuppertal-Dornap, Kalksteingrube Voßbeck 1996.

Die Krustenflechte wurde im vorigen Jahrhundert nur auf Kalkstein am Wein- und Ziegenberg bei Höxter gefunden (LAHM 1885). Kürzlich wurde ein weiteres Vorkommen in einem stillgelegten Kalksteinbruch bei Wuppertal-Dornap entdeckt (hb. Heibel).

Polyblastia deminuta Arnold

Literatur: Lahm (1885).

Polyblastia dermatodes A. Massal.

Literatur: Lahm (1885).

POLYCHIDIUM

Polychidium muscicola (Sw.) Gray

Literatur: Beckhaus (1856a, 1857), Lahm (1885), Müller (1949, 1965), Schlechter (1994).

Herbar: MSTR: MTB 4218/2 Bad Lippspringe, *Beckhaus* 1845, 1868, MTB 5113/1 Freudenberg.

POLYSPORINA

Polysporina cyclocarpa (Anzi) Vězda

Literatur: Müller (1952/53, 1965).

Polysporina simplex (Davies) Vězda

Literatur: Hocke (1994), Klement (1959), Krain (1994), Lahm (1885), Müller (1949, 1965), Wirth (1993).

Herbar: 4: ESS, MSTR; hb. Raabe, Woike.

Die unscheinbare Krustenflechte *P. simplex* wächst auf natürlichem und anthropogenem, glattem Silikatgestein. In NRW wurde sie vor allem auf Schiefer, Sandstein und Basalt, in alten Steinbrüchen oder auf Mauern gefunden.

PORINA

Die pyrenocarpen Krustenflechten der Gattung *Porina* haben spindelförmige, querseptierte Sporen. Sie besiedeln glatte Laubbaumrinde bzw. Kalk- oder Silikatgestein an schattigen, luftfeuchten Standorten.

Porina aenea (Wallr.) Zahlbr.

Literatur: Beckhaus (1859), Brown (1994), Bungartz & Ziemeck (1997, 1998), Frahm & Brown (1996), Jensen (1995), Killmann & Boecker (1998), Lahm (1885), Linnemann (1995), Lunke (1997), Wirth (1993), Woelm (1986, 1988).

Herbar: 34: ESS, MSTR; hb. Heibel, Jensen, Lumbsch, Mies, Woike.

Porina aenea wächst auf glatten Laubbaumrinden, vorwiegend von *Carpinus*, *Fagus*, *Fraxinus* und *Juglans*. Sie ist bevorzugt im luftfeuchten, schattigen Waldesinneren und häufig in Auwäldern zu finden. Im vorigen Jahrhundert überall häufig (LAHM 1885), ist

sie heute nur noch zerstreut über ganz NRW nachgewiesen. Wegen ihres unscheinbaren Lagers wird sie wohl häufiger übersehen.

Porina borreri (Trevis.) D. Hawksw. & P. James

Literatur: Lahm (1885).

Porina chlorotica (Ach.) Müll. Arg.

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Klement (1959), Lahm (1885), Müller (1949, 1965).

Herbar: **MSTR:** MTB 4011 Münster 1856, MTB 4222/3 Brunsberg, *Beckhaus* 1856, MTB 4616/3 Ramsbeck 1860; **hb. Heibel:** MTB 4708/4 Wuppertal, Staatsforst Burgholz 1997; **hb. Printzen:** MTB 4809/1 Remscheid 1998.

Porina chlorotica besiedelt bevorzugt periodisch berieselttes oder überschwemmtes Silikatgestein im luftfeuchten Waldesinneren. Sie wurde in NRW ziemlich selten nachgewiesen. Im vorigen Jahrhundert wurde sie auf Schieferfelsen beim Ramsbecker Wasserfall, auf Steinterrassen in Münster und in der Nähe von Höxter gesammelt (LAHM 1885) sowie aus Malmedy in der Eifel erwähnt (Belgien, FINGERHUTH 1829). MÜLLER (1949, 1965) führt die Art ebenfalls aus der Eifel von Schieferfelsen am Schwalm- und Perlenbach bei Monschau auf. KLEMENT (1959) erwähnt sie als „Charakterflechte der Hydroverruca-rietalia“ von feucht-schattigen Basaltblöcken im Siebengebirge. Erst jüngst wurde die Flechte auf einer Natursteinmauer unmittelbar am Burgholzbach in Wuppertal (hb. Heibel) sowie in Remscheid gefunden (hb. Printzen).

Porina lectissima (Fr.) Zahlbr.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4617/3 Brilon, Bruchhauser Steine, *Beckhaus* 1860, 1876.

Porina leptalea (Durieu & Mont.) A. L. Sm.

Literatur: Brown (1994), Bungartz & Ziemeck (1998), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Linnemann (1995).

Herbar: **hb. Bungartz:** MTB 4202/3 Naturwaldzelle Geldenberg im Reichswald bei Kleve 1998; **hb. Killmann:** MTB 5309/1 Schmelztal, Siebengebirge 1997.

Die corticole *P. leptalea* ist im Untersuchungsgebiet mehrfach aus der Umgebung des Siebengebirges bei Bonn nachgewiesen. Sie wächst dort auf glatter, mäßig saurer Laubbaumrinde von *Carpinus* und *Fagus* im Waldesinneren. Erstmals wird sie von KLEMENT (1959) zusammen mit dem Pilz *Hysterium pulicare* von der Stammbasis einer alten Buche zwischen Petersberg und der Hirschburg erwähnt. BROWN (1994) meldet sie aus dem naheliegenden Kasbachtal östlich Bruchhausen im Westerwald (Rheinland-Pfalz). Schließlich ist sie auch 1998 wieder im Annatal, Grenzbachtal, Schmelztal und Tretschbachtal im Siebengebirge gefunden worden, jeweils vergesellschaftet mit *Graphis scripta* und *Porina aenea* (KILLMANN 1998). Ein weiterer Fund stammt aus dem Negertal bei Siedlinghausen im Sauerland (LINNEMANN 1995) sowie von *Fagus*-Borke aus einer Naturwaldzelle bei Kleve (hb. Bungartz).

Porina linearis (Leight.) Zahlbr.

Literatur: Beckhaus (1859), Krain & Bültmann (1997), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4417/1 Büren, *Beckhaus, Lahm* 1868, MTB 4516/3 Warstein.

Porina thuretii (Hepp) Lettau

Literatur: Beckhaus (1859, rev. Lahm zu *Strigula affinis*), Lahm (1885).

POROCYPHUS

Porocyphus coccodes (Flot.) Körb.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Porocyphus rehmicus (A. Massal.) Zahlbr.

Literatur: Lahm (1885).

PORPIDIA

Die saxicolen Krustenflechtenarten der Gattung *Porpidia* wurden zunächst als *Huilia* von der Gattung *Lecidea* abgetrennt (HERTEL 1973, 1975) und später zu *Porpidia* umkombiniert (HERTEL 1984). Die lecideoiden Flechten haben große, einzellige Sporen, ein mäßig bis stark pigmentiertes Excipulum vom *Porpidia*-Typ sowie Asci vom *Porpidia*-Typ mit röhrenartiger, amyloider Struktur im Tholus (GOWAN & AHTI 1993).

Porpidia albocaerulescens (Wulfen) Hertel & Knoph

Literatur: Hertel & Knoph (1984), Lahm (1885).

Porpidia cinereoatra (Ach.) Hertel & Knoph

Literatur: Beckhaus (1859), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Klement (1959), Koppe (1933), Lahm (1885), Müller (1952/53, 1958, 1959b, 1961, 1965).

Herbar: 13: ESS, MSTR; hb. Brakel, Heibel, Mies.

Porpidia cinereoatra kann an ihrem dicken, areolierten Thallus, den in der Regel eingesenkten, bereiften Apothecien und den Inhaltsstoffen des Confluentinsäure-Syndroms identifiziert werden (GOWAN & AHTI 1993). Die Flechte besiedelt Silikatgestein an luftfeuchten Standorten und war im vorigen Jahrhundert in Westfalen „ziemlich verbreitet, besonders in den Sandsteingegenden“ (LAHM 1885). Aus der Eifel wurde sie von MÜLLER (1965) als häufig angegeben und in Monschau, Mechernich und Lanzerath (Rheinland-Pfalz) gesammelt. Es sind nur wenige aktuelle Funde der Art bekannt. Sie stammen von bleihaltigem Buntsandstein am Kallmuther Berg bei Mechernich, von schwermetallreicher Grauwacke im NSG Auf der Rhonard bei Olpe, aus Herscheid, von Grauwacke-Sandstein aus Iserlohn, aus Dortmund-Appelerbeck und aus der Nähe von Willebadessen.

Porpidia crustulata (Ach.) Hertel & Knoph

Literatur: Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1859), Breder (1991), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Klement (1959), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1959b, 1965), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Woelm (1985, 1988).

Herbar: 37: ESS, HBG, MSTR; hb. Brakel, Heibel, Mies, Rehage, Woike.

Porpidia crustulata gehört zu der schwierigen *P. cinereoatra*-Gruppe. Sie zeichnet sich durch die Inhaltsstoffe des Stictinsäure-Syndroms und ein dünnes weißgraues Lager aus. Von der ähnlichen *P. macrocarpa* ist sie durch kleinere Apothecien, kleinere Sporen und ein niedrigeres Hymenium unterschieden. Sie wächst vorwiegend auf silikatischen Steinchen, die auf dem Boden an Wegrändern und Böschungen in luft- oder taufeuchten Stand-

orten liegen. Die Art ist über ganz NRW verbreitet und an entsprechenden Habitaten häufig.

Porpidia glaucophaea (Körb.) Hertel & Knoph

Literatur: Verheyen & Woelm (1992), Woelm (1988).

Herbar: hb. Woelm: MTB 4716/4 Renaubachtal bei Jagdschloß Siedlinghausen 1985.

Die sorediöse *P. glaucophaea* enthält Glaucophaesäure und hat bereifte, feucht braune Apothecien. Sie kommt in montaner Lage an feucht-schattigen Silikatfelsen vor. Erst kürzlich wurde sie in NRW zweimal nachgewiesen. Sie wächst auf Silikatfelsen im Renautal bei Siedlinghausen im Sauerland (WOELM 1988) sowie an Felsen am Fischelbach bei Ewersbach im Siegerland (VERHEYEN & WOELM 1992).

Porpidia hydrophila (Fr.) Hertel & Schwab

Literatur: Müller (1958, 1961, 1959b, 1965).

Porpidia macrocarpa (DC.) Hertel & Schwab

Literatur: Beckhaus (1857, 1859), Feige et al. (1980a), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Lahm (1885), Müller (1949, 1957a, 1958, 1961, 1959b, 1965), Woelm (1988).

Herbar: 28 ESS, MSTR; hb. Brakel, Heibel, Woelm, Woike.

Die zur schwierigen *P. cinereoatra*-Gruppe gehörende *P. macrocarpa* ist chemisch durch das Stictinsäure-Syndrom gekennzeichnet. Sie hat im Gegensatz zur ähnlichen *P. crustulata* ein oft rostfarbig überlaufenes, mitunter etwas dickeres, areoliertes Lager, größere Apothecien und größere Sporen. *P. macrocarpa* besiedelt kalkfreies Silikatgestein, meist bodennahe Steinchen und Blöcke sowie oft auch schwermetallhaltiges Substrat in luftfeuchten, niederschlagsreichen Lagen. Sie ist in NRW vor allem in der Eifel und im Süderbergland verbreitet und häufig.

Porpidia melinodes (Körb.) Gowan & Ahti

Literatur: Verheyen & Woelm (1992).

VERHEYEN & WOELM (1992) zitieren die Art in einer Exkursionsliste unter dem Synonym *Huilia melinodes*. Fundort ist der Buchheller Bach südwestlich Burbach im Siegerland. Die alpine Art ist nicht in der Checkliste der deutschen Flechten enthalten (WIRTH et al. 1996) und ein Vorkommen in NRW ist sehr unwahrscheinlich. Ein Beleg der Art lag nicht zur Überprüfung vor.

Porpidia musiva (Körb.) Hertel & Knoph

Literatur: Aschenberg (1906), Baruch (1901, 1902b), Gowan (1993), Klement (1959), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1965).

Herbar: MSTR: MTB 3712/1 Ibbenbüren, Nitschke.

Porpidia soredizodes (Lamy ex Nyl.) J. R. Laundon

Herbar: hb. Brakel: MTB 4612/1 Steinbruch Ulmecketal bei Bredenbruch 1974, 1998, Stadtwald Iserlohn 1998; hb. Heibel: MTB 5405/3 Kiefernwald westl. NSG Tanzberg bei Keldenich 1997.

Die Krustenflechte mit kraterförmigen Soralen reagiert P+ orange und enthält Stictinsäure. Die Markreaktion mit Jod fällt im Gegensatz zu der ebenfalls sorediösen *P. tuberculosa* negativ aus. *P. soredizodes* kann im Gelände leicht mit *P. tuberculosa* verwechselt werden, der Thallus ist jedoch in der Regel kleiner und dünner. Bevorzugt werden von der Flechte kalkarme bis -freie Silikatsteine besiedelt. Sie wurde in NRW im Stadtwald Iserlohn und im Grauwacksteinbruch Ulmecketal gefunden (hb. Brakel) sowie im Bleigebiet bei Mechernich in der Eifel (hb. Heibel). Die Art ist neu für NRW.

Porpidia speirea (Ach.) Kremp.

Literatur: Lahm (1885).

Porpidia superba (Körb.) Hertel & Knoph

Literatur: Lahm (1885).

Porpidia tuberculosa (Sm.) Hertel & Knoph

Literatur: Goos (1998), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Klement (1959), Krain (1994), Müller (1949, 1961, 1965), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998), Woelm (1988).

Herbar: 28: ESS, MSTR; hb. Bungartz, Heibel, Lumbsch, Mies, Printzen.

Die sorediöse *P. tuberculosa* überzieht meist bodennahes Silikatgestein an luftfeuchten Standorten. Das Lagermark der Art reagiert J+ blau, wodurch sie sich von den ebenfalls sorediösen Arten *P. soredizodes* und *P. glaucophaea* unterscheiden läßt. Chemisch liegt das Confluentinsäure-Syndrom, seltener auch Stictinsäure vor. Die Flechte ist in NRW verbreitet und häufig. Sie kommt vor allem in der Eifel, im Süderbergland und im Weserbergland vor.

PROTOBLASTENIA

Protoblastenia calva (Dicks.) Zahlbr.

Literatur: Breuer (1971), Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, Beckhaus.

Protoblastenia incrustans (DC.) J. Steiner

Literatur: Klement (1959), Krain & Bültmann (1997), Lahm (1885), Müller (1952/53, 1959a, 1965).

Herbar: MSTR: MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1871, 1884.

Protoblastenia rupestris (Scop.) J. Steiner

Literatur: Baruch (1902a), Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Jensen (1995), Koppe (1955, 1961), Krain (1994), Lahm (1885), Laven (1942), Lunke (1997), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1959a, 1959b, 1962b, 1962c, 1965), Schmidt (1992), Thüs (1990), Wirth (1993), Woelm (1984b).

Herbar: 30: ESS, MSTR; hb. Abts, Heibel, Lumbsch, Mies, Raabe, Woike.

Die calciphile Krustenflechte *P. rupestris* besiedelt verschiedenste kalkhaltige Gesteine und geht außerhalb der Kalkgebiete auch auf anthropogene, gemauerte Substrate über. Die Flechte war in Westfalen bereits im vorigen Jahrhundert „auf Kalk im gesamten Gebiete gemein“ (LAHM 1885) und ist auch heute noch über ganz NRW verbreitet.

Protoblastenia siebenhaariana (Körb.) J. Steiner

Literatur: Lahm (1885).

Protoblastenia terricola (Anzi) Lynge

Literatur: Lahm (1885).

PROTOPARMELIA

Protoparmelia atriseda (Fr.) R. Sant. & V. Wirth

Literatur: Müller (1952/53, 1965).

MÜLLER (1952/53, 1965) weist die Flechte Anfang der fünfziger Jahre als *Lecanora atriseda* in der Eifel nach. Sie wuchs auf Quarzit am Teufelsley bei Hönningen (Rheinland-Pfalz) und war nach Müllers Auffassung „nicht häufig“. Nachweise aus NRW liegen nicht vor.

Protoparmelia badia (Hoffm.) Hafellner

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Grundmann & Krain (1997), Heibel et al. (1998), Lahm (1885), Müller (1949, 1959b, 1961, 1965), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973).

Herbar: 5: MSTR; hb. Printzen.

Die Krustenflechte *P. badia* besiedelt in NRW beregnete, windoffene und sonnenexponierte Silikatfelsflächen in montanen Lagen. Sie wurde im vorigen Jahrhundert von LAHM (1885) in Westfalen als „nicht gerade selten, aber doch sehr vereinzelt“ sowie von FINGERHUTH (1829) in der Eifel auf Felsen und Steinchen selten gefunden. Rezent ist sie nur von wenigen Fundorten bekannt. Die Flechte ist aktuell von den Bruchhauser Steinen bei Brilon im Sauerland (VERHEYEN & WOELM 1992, WIRTH 1973) sowie aus der Eifel von den Buntsandsteinfelsen bei Nideggen (GRUNMANN & KRAIN 1997, SCHMIDT 1991, 1992) und den Rurtalschiefern bei Monschau-Widdau (HEIBEL et al. 1998) nachgewiesen.

Protoparmelia picea auct., non (Dicks.) Hafellner

Literatur: Lumbsch (1991b), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973).

Herbar: MSTR: MTB 4119/4 Horn, Velmerstot, Beckhaus 1875, MTB 4121/2 Köterberg (Niedersachsen), Beckhaus 1860; hb. Heibel, Mies: MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, Feldstein 1995, 1992.

Protoparmelia picea ist auf hartem, windoffenen Silikatfelsen in montanen Lagen zu finden. Sie kommt rezent in NRW ausschließlich an den Quarzporphyrfelsen Bruchhauser Steine bei Brilon im Sauerland vor (VERHEYEN & WOELM 1992, WIRTH 1973). Aufsammlungen aus dem vorigen Jahrhundert, von Beckhaus als *Lecanora badia* herbarisiert, belegen ihr damaliges Vorkommen am Velmerstot bei Horn und am Köterberg bei Höxter (Niedersachsen, MSTR).

PROTOTHELENELLA

Protothelenella corrosa (Körb.) H. Mayrhofer & Poelt

Literatur: Lahm (1885), Mayrhofer & Poelt (1985).

Herbar: MSTR: MTB 4119/4 Horn, Velmerstot, Beckhaus 1861.

Protothelenella sphinctrinoides (Nyl.) H. Mayrhofer & Poelt

Literatur: Breuer (1967), Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4816/2 Astenberg, Beckhaus.

PSEUDEVERNIA

Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf

Literatur: Bach (1993), Barckhausen (1775), Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Brockhausen (1917), Dilg (1998), Fingerhuth (1829), Heibel (1998), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Klement

(1959), Kricke (1998), Lahm (1885), Linnemann (1995), v.d. Marck (1851), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1965), Pein (1995), Saal (1995), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Verheyen & Woelm (1992), Wiegel (1998), Wirth (1973), Woelm (1983, 1985, 1988), Woelm & Fuhrmann (1986), Woike & Woike (1988).

Herbar: 51: ESS, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Lumbsch, Raabe, Rothsuh, Woike.

Bei der isidiösen Strauchflechte *P. furfuracea* werden zwei Chemorassen oft als Varietäten getrennt, die beide in NRW vorkommen. Die var. *ceratea* enthält Olivetorsäure und ein C+ rot reagierendes Mark. Die var. *furfuracea* enthält Physodsäure und reagiert C-. *P. furfuracea* besiedelt saure Laub- und Nadelbaumrinde, seltener auch Silikatgestein und Holz. In NRW ist die Art vor allem in luftfeuchten Lagen der Eifel (SCHLECHTER 1994) und des Süderberglandes stellenweise relativ häufig (HÜBSCHEN & JOHN 1987, VERHEYEN & WOELM 1992). Vorwiegend kleine Exemplare wurden im Westfälischen Tiefland (HOCKE 1994) und vereinzelte auch im Niederrheinischen Tiefland (hb. Abts), im Ruhrgebiet (KRICKE 1998, ESS), in der Niederrheinischen Bucht (DILG 1998), im Siebengebirge (KILLMANN 1998) und im Weserbergland nachgewiesen (HÜBSCHEN & JOHN 1987, VERHEYEN & WOELM 1992).

PSILOLECHIA

Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy

Literatur: Beckhaus (1859), Frahm & Brown (1996), Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Klement (1959), Krain (1994), Lahm (1885), Müller (1949, 1959a, 1959b, 1961, 1962b), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1985, 1988).

Herbar: 35: ESS, H, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Lumbsch, Mies, Woike.

Die blaß gelbgrüne Pionierflechte *P. lucida* besiedelt Vertikal- und Überhangflächen von Silikatgestein an luftfeuchten Habitaten. Sie findet sich auch häufig synanthrop auf schattigen Mauern, Grabsteinen und Dächern und geht mitunter auf regengeschützte Erdhöhlen und Stammgründe über. Von der ebenfalls gelben, leprösen, silicicolen *Chyrsotrinx chlorina* unterscheidet sie sich durch ein blasserer, grünstichiges und vor allem dünneres Lager und den Gehalt an Rhizocarpsäure. An ausreichend luftfeuchten Standorten ist *P. lucida* regelmäßig und teilweise flächendeckend anzutreffen. Sie ist über ganz NRW verbreitet und lokal häufig.

PSORA

Psora decipiens (Hedw.) Hoffm.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Heibel (1998), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959a, 1962c, 1965), Reimers (1951), Schlechter (1994), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: **BONN:** MTB 5405/1 Eschweiler bei Münstereifel, Müller 1960; **MSTR:** MTB 4019/3 bei Detmold, Luyken 1802, MTB 4220/4 Brakel, Sebker Berg, MTB 4222/1 Höxter, Galgstieg, Beckhaus, Höxter, Weinberg, Beckhaus, MTB 4322/1 Beverungen, Beckhaus; **hb. Raabe:** MTB 4221/4 Höxter, Ottbergen, Stockberg 1998, MTB 4222/1 Höxter, Bielenberg, Standortübungsplatz 1998, MTB 4317/3 Geseke, NSG Auf der Höhe 1999, MTB 4322/3 Hölleberg nördl. Deisel 1999 (Hessen), MTB 4422/1 Diemeltal, Sielen, Sommerberg (Hessen) 1998, MTB 4519/3 Marsberg, Höling 1998, Marsberg, Hasental 1998, MTB 4520/2 Warburg, Weldaer Berg 1997, MTB 4521/2 NSG Warmberg bei Liebenau 1998; **hb. Woike:** MTB 5406/2 Tiesberg bei Münstereifel 1963, bei Arloff 1950.

Die braunen Schuppen von *P. decipiens* sind in Vegetationslücken von Kalkmagerrasen und in übererdeten Kalkfelsritzen zu finden. Als Vertreter der auf Kalkböden verbreiteten, in NRW sehr seltenen Bunten Erdflechtengesellschaft kommt *P. decipiens* oft gemeinsam

mit *Catapyrenium squamulosum*, *Squamarina cartilaginea*, *S. lentigera*, *Toninia sedifolia* und *T. physaroides* vor. Sie wurde von LAHM (1885) von „lehmiger Erde fast aller Kalkhügel bei Höxter“ beschrieben und auch MÜLLER (1965) notierte sie von mehreren Standorten in der Eifel als „häufig“. Inzwischen ist die Art in NRW äußerst selten geworden und meist nur noch in reduzierten Restpopulationen vorhanden. Durch den Rückgang der extensiv genutzten Kalkmagerrasen ist sie akut vom Aussterben bedroht. Rezente Vorkommen in NRW beschränken sich auf eine Kalktrift bei Eschweiler in der Eifel (SCHLECHTER 1994) und auf die Kalkmagerrasen bei Warburg, Marsberg und Höxter im Weserbergland sowie bei Geseke in der Westfälischen Bucht (hb. Raabe).

PSOROMA

Psoroma hypnorum (Vahl) Gray

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 3819/3 Valdorf, Beckhaus, MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, Beckhaus 1856, Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1875.

PSOROTICHIA

Psorotichia diffundens (Nyl.) Arnold

Literatur: Lahm (1885).

Psorotichia schaeereri (A. Massal.) Arnold

Literatur: Hauck (1996), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4011 Münster 1869, 1874, MTB 4222/1 Bielenberg 1865, Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1865, 1868, 1872.

PUNCTELIA

Die Arten der Gattung *Punctelia* wurden aufgrund gebogener Konidien, punktförmiger Pseudocypheilen und deren abweichender Entwicklung sowie unterschiedlicher chemischer Inhaltsstoffe von der Gattung *Parmelia* s.str. abgetrennt (KROG 1982). Die von einigen Autoren verwendeten Synonyme (WIRTH 1995) sind bei *Parmelia* aufgelistet.

***Punctelia borreri* (Sm.) Turner**

Literatur: Beckhaus (1857, 1859), Lahm (1885).

Punctelia borreri ist von der ähnlichen *P. subrudecta* durch eine schwarze Thallusunterseite und den Gehalt an Gyrophorsäure unterschieden. Die historischen Angaben zu *Imbricaria borreri* (BECKHAUS 1857, 1859) bzw. *Parmelia borreri* (LAHM 1885) wurden als *Punctelia subrudecta* interpretiert, da es sich bei allen chemisch überprüften Herbarbelegen dieser Autoren in **MSTR** um diese Art handelt (LUMBSCH 1991b). In Deutschland wird *P. borreri* als ausgestorben bzw. verschollen eingestuft (WIRTH et al. 1996). Die hochozeanische Art kommt in den Küstengebieten der Niederlande vor (HALE 1965b) und scheint dort nach jüngsten Aufsammlungen zu den Wiederbesiedlern zu gehören (VAN HERK & APTROOT 1996). Einige der niederländische Funde haben, entgegen der gängigen Beschreibungen (PURVIS et al. 1992, WIRTH 1995), keine reinschwarze, sondern eine hellbis mittelbraune Unterseite und enthalten neben Gyrophorsäure auch Lecanorsäure (SPIER 1994). Nachweise der Art aus NRW sind derzeit nicht bekannt.

***Punctelia subrudecta* (Nyl.) Krog**

Literatur: Beckhaus (1857, 1859), Breuer (1975), Dilg (1998), Frahm & Brown (1996), Heibel

(1997), Heibel et al. (1996, 1998), Hocke (1994), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Krain (1994), Kricke (1998), Lahm (1885), Laven (1942), Lumbsch (1991b), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1957a, 1965), Rabe (1998), Saal (1995), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wiegel (1998), Wiegel & Boemer (1990), Wirth (1993), Woelm (1983, 1984b).

Herbar: 52: MSTR; hb. Abts, Brakel, Düll, Heibel, Raabe, Woike.

Für *P. subrudecta* sind punktförmige Pseudocyphellen und ein C+ rot reagierendes Mark charakteristisch. Von der morphologisch ähnlichen *P. borrieri* unterscheidet sie sich durch die hell- bis mittelbraune Thallusunterseite und den Gehalt an Lecanorsäure. Sie besiedelt vor allem Laubbäume wie Straßen- und Obstbäume und wird seltener auch auf halbschattigen Silikatfelsen und Bruchsteinmauern gefunden. *P. subrudecta* gehört, wie zahlreiche aktuelle Funde junger Thalli in vielen ehemals flechtenarmen Gegenden zeigen, zu den verstärkt wiederbesiedelnden Arten. Sie ist inzwischen in ganz NRW verbreitet und gehört zu den häufigeren Epiphyten.

PYCNOTHELIA

Pycnothelia papillaria Dufour

Literatur: Aschenberg (1906), Baruch (1901), Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Bremer et al. (1993), Brown (1994), Fingerhuth (1829), Heibel (1997), Koppe (1933), Lahm (1885), v.d. Marck (1851), Muhle (1967), Paus (1997), Schlechter (1994), Sehmeyer (1845), Wirth (1993), Woelm (1983, 1985).

Herbar: **ESS:** MTB 4816/2 Kahler Asten, *Lumbsch* 1992; **HBG:** MTB 4617/3 Elleringhausen, *Schemmann* 1900, MTB 5011/3 Wiehlgebiet, Hundsrinke südl. Oberwiehl, *Schumacher* 1943, 1946, MTB 5012/1 Wiehlgebiet, Hespert-Silberkule, *Schumacher* 1944, MTB 5012/2 Eckenhausen, Silberkule, *Schumacher* 1945, MTB 5111/3 Brölgebiet, Nutscheid, Kesselheider Heide 1949; **MSTR:** MTB 3611/2 Hopsten, *Koppe* 1936, MTB 3917 Bielefeld 1876, Kahle Berge 1876, MTB 4119/2 Horn, Egge, *Beckhaus* 1858, MTB 4218/2 Bad Lippspringe, *Beckhaus* 1858, MTB 5113/1 Siegerland, Freudenberg, *Utsch*.

Die anspruchsvolle Strauchflechte *P. papillaria* wächst auf sauren Böden lückiger Zwergstrauchheiden und sandigen Wegrändern sowie auf übererdeten Silikatfelsen (WIRTH 1995). Sie war früher „in der Ebene auf sterilem Sand- oder Kiesboden sehr häufig“ (LAHM 1885). Inzwischen ist sie durch sukzessive Verbuschung und Aufforstung von Heideflächen auf wenige individuenarme Reliktvorkommen zurückgegangen und in ganz NRW vom Aussterben bedroht. Aktuelle Vorkommen befinden sich noch im NSG Heiliges Meer bei Hopsten (WOELM 1983, 1985), am Kahlen Asten bei Girkhausen (BREMER et al. 1993) sowie in der Eifel am Bilstein bei Kreuzau (PAUS 1997), auf den Mechernicher Bleiabraumhalden (BROWN 1994), bei Schuld und bei Altenahr (beides Rheinland-Pfalz, SCHLECHTER 1994, WIRTH 1993).

PYRENULA

Pyrenula laevigata (Pers.) Arnold

Literatur: Lahm (1885).

Pyrenula nitida (Weigel) Ach.

Literatur: Baruch (1902a, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Brown (1994), Bungartz & Ziemeck (1997), Fingerhuth (1829), Hauck (1996), Lahm (1885), Müller (1955, 1965), Sehmeyer (1845), Sulma (1935), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: **hb. Mies:** MTB 5505/4 Blankenheim 1992.

Die pyrenocarpe Krustenflechte *P. nitida* besiedelt glatte Laubbaumrinde von Hainbuche, Buche und Ahorn an luftfeuchten Standorten. Sie wurde im vorigen Jahrhundert als

„gemein“ (LAHM 1885) und „häufig“ (FINGERHUTH 1829) bezeichnet, ist jedoch aktuell nur noch sehr vereinzelt in der Eifel und ihren Ausläufern nachgewiesen. Die Flechte wurde im Kottenforst bei Bonn gesammelt (BROWN 1994, BUNGARTZ & ZIEMECK 1997) sowie in der Eifel bei Blankenheim (hb. Mies) und Ohlerath (WIRTH & HEIBEL 1998).

Pyrenula nitidella (Flörke ex Schaer.) Müll. Arg.

Literatur: Hauck (1996), Lahm (1885), Müller (1965).

PYRRHOSPORA

Pyrrhospora quernea (Dicks.) Körb.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Klement (1959), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 3809/1 Welbergen 1857, MTB 4012/3 Münster, Wolbeck 1874.

RACODIUM

Racodium rupestre Pers.

Literatur: Heibel et al. (1996), Hocke (1994), Koppe (1937, 1956), Müller (1959b, 1965), Schmidt (1992).

Herbar: **MSTR**: Kr. Olpe, *Scheele* 1936, Kr. Tecklenburg, *Koppe* 1936, MTB 3712/3 Dörenther Klippen, *Koppe* 1928, 1936, MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Koppe* 1936, MTB 4320/3 Willebadessen, *Koppe* 1936, MTB 4419/4 Scherfeder Wald, *Koppe* 1935, MTB 4616/2 Ostwig, *Koppe* 1933, MTB 4617/2 Bontkirchen, *Koppe* 1936, MTB 4817/3 Homberg, *Koppe* 1936, MTB 4914/2 Albauer Klippen, *Koppe* 1936; **hb. Wagner**: MTB 4119/2 Horn, Externsteine 1998; **hb. Woike**: MTB 5403/1 Rurtalstraße bei Monschau 1990.

Die schwarzbraune Haarflechte bildet dichte, filzige Matten auf luftfeuchten, schattigen Silikatfelsen im Inneren feuchter Wälder und enger Schluchten. Sie ist äußerlich nicht von der habituell ähnlichen *Cystocoleus ebeneus* zu unterscheiden. Die Pilzhyphe, die die *Trentepohlia*-Fäden umhüllen, sind bei *Racodium rupestre* parallel angeordnet, bei *Cystocoleus ebeneus* verlaufen sie dagegen unregelmäßig schräg bis längs. *C. ebeneus* hat ähnliche ökologische Ansprüche und wird oftmals mit ihr vergesellschaftet im Cystocoleo-Racodietum gefunden. SCHLECHTER (1994) merkt an, daß die Art auch häufig gemeinsam mit der ozeanischen und vom Aussterben bedrohten Art *Sphaerophorus globosus* angetroffen wird. Nachweise aus dem vorigen Jahrhundert liegen nicht vor, da die Art früher nicht zu den Flechten gezählt wurde. Aus Westfalen ist *R. rupestre* mehrfach von Sandsteinfelsen dokumentiert (KOPPE 1937, 1956, **MSTR**). Kürzlich konnte sie auch an den Externsteinen bei Horn (hb. Wagner) und im Teutoburger Wald (SCHMIDT 1992) nachgewiesen werden. Im Rheinland wurde sie nur an den Rurtalschieferfelsen bei Monschau in der Eifel gesammelt (MÜLLER 1959b, 1965, hb. Woike). Die hygisch etwas anspruchsvollere Art ist deutlich seltener als *Cystocoleus ebeneus* und stark vom Aussterben bedroht.

RAMALINA

Ramalina calicaris (L.) Fr.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4122/3 Twier, Beckhaus 1860.

Ramalina capitata (Ach.) Nyl.

Literatur: Fingerhuth (1829), Schlechter (1994).

Die von Fingerhuth als *R. polymorpha* aus der Eifel nahe Kronenburg aufgeführte Art läßt sich mangels Belegen nicht überprüfen. SCHLECHTER (1994) untersuchte mehrere von Müller als *R. capitata* bestimmte Proben aus der Eifel, revidierte jedoch das gesamte Material zu *R. pollinaria* bzw. *R. farinacea*. Daher bleibt ein früheres Vorkommen der nur vereinzelt in tieferen Lagen vorkommenden Flechte für NRW zweifelhaft.

Ramalina farinacea (L.) Ach.

Literatur: Barckhausen (1775), Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1859), Frahm & Brown (1996), Heibel (1997, 1998), Heibel et al. (1998), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Klement (1959), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), Mies (1993), Müller (1949, 1959a, 1961, 1965), Schlechter (1994), Sulma (1935), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1983, 1988).

Herbar: 47: ESS, MSTR; hb. Abts, Bungartz, Heibel, Kricke, Lumbsch, Mies, Raabe, Rothschuh, Woike.

Ramalina farinacea unterscheidet sich von der ähnlichen *R. pollinaria* durch randständige Sorale und besitzt als Inhaltsstoffe Protocetrar- oder Salazinsäure sowie akzessorisch Hypoprotocetrar- oder Norstictinsäure. Außer in den klimatisch begünstigten Höhenlagen der Eifel und des Sauerlandes, in denen die Flechte optimal entwickelt ist, findet man in der Regel nur kümmerliche, meist unter einem Zentimeter große Exemplare, die nicht anhand der Sorale bestimmbar sind. Eine P+ rote Reaktion des Marks schließt eine Verwechslung mit *R. pollinaria* aus. Da die Art jedoch auch negativ auf die Tüpfeltest reagiert, kann in diesem Fall nur eine chromatographische Analyse der Inhaltsstoffe Klarheit bringen. Die Strauchflechte wächst oft an Straßenbäumen, in Bachauen und am Waldrand, bevorzugt auf den Laubgehölzen *Acer*, *Fraxinus*, *Quercus* und *Salix*, aber auch an *Castanea*, *Fagus*, *Malus*, *Pyrus*, *Populus*, *Robinia*, *Sorbus* und *Tilia*. Sie ist die häufigste *Ramalina*-Art und kommt zerstreut über ganz NRW vor. Zahlreiche Kleinstfunde aus dem Niederrheinischen Tiefland bis an den Rand des stark besiedelten Ruhrgebietes (hb. Abts) deuten auf verstärkte Wiederbesiedlungstendenzen der Flechte hin.

Ramalina fastigiata (Pers.) Ach.

Literatur: Baruch (1901), Fingerhuth (1829), Heibel (1998), Koppe (1933), Lahm (1885), Muhle (1967), Müller (1949, 1961, 1965), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845), Thieme (1844), Woelm (1983).

Herbar: ESS: MTB 5606/2 Straße nach Dorsel, Feige & Lumbsch 1990; MSTR: MTB 4019/3 bei Detmold, Luyken 1802, MTB 5113/1 Siegerland, Freudenberg, Utsch; hb. Abts: MTB 4603/3 Friedhof Kaldenkirchen 1998; hb. Woike: MTB 5507/2 Hönningen/Ahr (Rheinland-Pfalz) 1963.

Auf freistehenden Laubbäumen kommt die gedrungen bis fast kugelig wachsende *R. fastigiata*, die durch zahlreiche, endständige Apothecien auffällt, nur noch selten vor. Noch im letzten Jahrhundert wurde sie als die wohl „am häufigsten bei uns [Westfalen] vorkommende“ Art bezeichnet (LAHM 1885), und angesichts dessen wurde damals auf die Angabe von Fundorten verzichtet. Inzwischen ist sie in NRW nur noch von einem Fundort im Westfälischen Tiefland aus dem Kreis Steinfurt (WOELM 1983), einem im Niederrheinischen Tiefland in Kaldenkirchen (hb. Abts) und einem weiteren bei Dorsel in der Eifel bekannt (ESS). Weitere Fundorte liegen auf rheinland-pfälzischem Gebiet der Eifel (SCHLECHTER 1994, hb. Woike). Sie steht in fast allen deutschen Bundesländern auf der Roten Liste und ist auch in NRW stark gefährdet.

Ramalina fraxinea (L.) Ach.

Literatur: Barckhausen (1775), Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Heibel (1998), Hübschen & John (1987), Koppe (1933), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1961,

1965), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845).

Herbar: ESS: MTB 5606/2 Straße nach Dorsel, Feige & Lumbsch 1990; HBG: MTB 5605/1 Stadtkyll, Hammerhütte (Rheinland-Pfalz), Müller & Schumacher 1944; MSTR: MTB 4019/3 bei Detmold, Luyken 1802, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1859, 1880, MTB 5113/1 Siegerland, Freudenberg, Utsch 1858; hb. Abts: MTB 4603/3 Friedhof Kaldenkirchen 1998; hb. Raabe: MTB 4519/3 zwischen Udorf und Leitmar 1998, MTB 4619/1 Marsberg, an der Straße Leitmar - Canstein 1998; hb. Woike: MTB 5507/2 Hönningen/Ahr (Rheinland-Pfalz) 1963, MTB 5606/2 zwischen Eh-Berg und Nohn (Rheinland-Pfalz) 1990.

Die Strauchflechte *R. fraxinea* unterscheidet sich von anderen Arten der Gattung durch bandartig verbreiterte, nicht sorediöse Lagerabschnitte. Als Substrat dienen straßen- und bachbegleitende Laubbäume wie *Acer*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Quercus* und *Populus*. LAHM (1885) bezeichnete die Art früher als „gemein und fast immer reichlich fruchtend“. Rezent ist sie nur noch von äußerst wenigen Fundorten bekannt, so aus der Eifel (ESS), aus dem Niederrheinischen Tiefland bei Kaldenkirchen (hb. Abts), aus dem Sauerland (HÜBSCHEN & JOHN 1987) sowie zweimal aus dem Weserbergland (hb. Raabe). Sie ist auch in benachbarten Regionen deutlich zurückgegangen (WIRTH et al. 1996) und gilt in NRW als stark gefährdet.

Ramalina pollinaria (Westr.) Ach.

Literatur: Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Hübschen & John (1987), Klement (1959), Lahm (1885), v.d. Marck (1851), Müller (1949, 1955, 1961, 1962b, 1965), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Thieme (1844), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993).

Herbar: 6: ESS, MSTR; hb. Dilg, Woike.

Die Strauchflechte *R. pollinaria* ist in NRW an Stämmen tiefrissiger Laubbäume, vorwiegend an *Quercus*, seltener an Holz oder Silikatfelsen und -mauern gesammelt worden. Von der morphologisch ähnlichen *R. farinacea* ist sie durch die flächen- und endständigen Sorale unterschieden sowie durch ihre Flechteninhaltsstoffe. Das Mark reagiert auf alle Tüpfeltests negativ. Einer Verwechslung mit *R. farinacea* kann jedoch die chromatographische Analyse der Inhaltsstoffe vorbeugen. Historische Angaben belegen *R. pollinaria* in der Eifel als „häufig“ (FINGERHUTH 1829), in Westfalen hingegen war sie schon damals „nicht häufig“ (LAHM 1885) bzw. „selten“ (BARUCH 1902). Sie ist deutlich seltener als *R. farinacea* und rezent nur noch vereinzelt in der Eifel (SCHLECHTER 1994, SCHMIDT 1991, ESS) und im Sauerland nachgewiesen (HÜBSCHEN & JOHN 1987, VERHEYEN & WOELM 1992).

Ramalina thrausta (Ach.) Nyl.

Literatur: Sehlmeier (1845).

SEHLMAYER (1845) erwähnt die Art als *R. calicaris* var. *thrausta* für die Umgebung von Köln. Herbarbelege existieren nicht. Laut WIRTH (1995) ist die Art an nebel- und niederschlagsreiche Standorte höherer Lagen gebunden. Mangels weiterer Nachweise ist ein früheres Vorkommen der Flechte in NRW unwahrscheinlich.

RHIZOCARPON

Die Gattung *Rhizocarpon* umfaßt obligat saxicole Krustenflechtenarten mit schwarzen, berandeten Apothecien, einem dunklen Hypothecium, reich verzweigten und vernetzten Paraphysoiden und zwei- bis vierzelligen bzw. muriformen Sporen, die zumindest jung in eine Schleimhülle eingebettet sind. Von den meisten Arten wird Silikatgestein besiedelt und nur wenige findet man auf kalkhaltigem Gestein, so z.B. *R. umbilicatum* und *R. petraeum*.

Rhizocarpon badioatrum (Flörke ex Spreng.) Th. Fr.

Literatur: Fingerhuth (1829), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 3819/3 Valdorf, *Beckhaus*, MTB 4121/2 Köterberg (Niedersachsen), *Beckhaus*, MTB 4816/2 Astenberg, *Beckhaus*; **hb. Job-Hoben:** MTB 5405/2 Kallmuther Berg bei Mechernich 1995 (conf. Lumbsch).

Rhizocarpon badioatrum besiedelt exponiertes, bodennahes Silikatgestein. Sie war bereits im vorigen Jahrhundert in Westfalen selten und wurde bei Havixbeck im Münsterland, am Astenberg bei Girkhausen im Sauerland sowie am Köterberg bei Höxter gefunden (Niedersachsen, LAHM 1885). Der einzige aktuelle Wiederfund stammt von Buntsandsteinkonglomerat am Kallmuther Berg im Mechernicher Bleibezirk (hb. Job-Hoben). Der Fund ist neu für das Rheinland.

Rhizocarpon disporum (Nägeli ex Hepp) Müll. Arg.

Literatur: Lahm (1885), Müller (1952/53, 1965).

Herbar: **MSTR:** MTB 5114/1 Siegen, *Utsch*.

Rhizocarpon distinctum Th. Fr.

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Klement (1959), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1959b, 1965), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1988).

Herbar: 11: ESS, MSTR; hb. Heibel, Lumbsch, Mies, Woike.

Rhizocarpon distinctum ist durch die K+ rotviolette Färbung des Epihymeniums von der morphologisch ähnlichen *R. obscuratum* zu unterscheiden. Sie hat eine weite ökologische Amplitude, bevorzugt jedoch lichtreiches, eutrophiertes oder mineralreiches Silikatgestein und ist häufig auf anthropogenem, gemauertem Gestein zu finden. Die Flechte war im letzten Jahrhundert in Westfalen „überall häufig“ und wurde meist unter dem Namen *R. petraeum* herbarisiert (MSTR). In der Eifel wurde sie vor allem auf Buntsandstein, Quarzit, Schiefer und Basalt gesammelt (MÜLLER 1949, 1959b, 1965, SCHMIDT 1991, 1992, WIRTH 1993) sowie im Siebengebirge auf Andesit (KLEMENT 1959). Weitere Nachweise stammen aus dem Westerwald (Hessen, hb. Lumbsch), dem Siegerland (VERHEYEN & WOELM 1992), dem Sauerland (WOELM 1988), dem Weserbergland (hb. Heibel) und dem Westfälischen Tiefland (HOCKE 1994, HOCKE & DANIELS 1993).

Rhizocarpon drepanodes Feuerer

Literatur: Bremer et al. (1993).

Herbar: **hb. Lumbsch, Mies:** MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, Feldstein 1992.

Rhizocarpon drepanodes wurde innerhalb des *R. lecanorinum*-Komplexes aufgrund der zerstreuten, unzusammenhängenden Thallusareolen, der sehr vielzelligen Sporen und des Chemismus als eigene Art beschrieben (FEUERER 1978). Manche Autoren zweifeln jedoch an der Artberechtigung und behandeln *R. drepanodes* als Synonym zu *R. ferax* (TIMDAL & HOLTAN-HARTWIG 1988). Die Flechte wurde einmal in NRW auf schattigem Quarzporphyr der Bruchhauser Steine bei Brilon im Sauerland gefunden, wo sie deutlich getrennt von *R. lecanorinum* wuchs (BREMER et al. 1993).

Rhizocarpon geminatum Körb.

Literatur: Lahm (1885), Müller (1949).

Rhizocarpon geographicum (L.) DC. s.l.

Literatur: Barckhausen (1775), Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1859), Breuer (1975), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Klement (1959), Lahm (1885),

Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1959b, 1961, 1962b, 1965), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Wirth (1973, 1993), Woelm (1988), Woike (1990).

Herbar: 7: MSTR; hb. Heibel, Woelm.

Die sehr formenreiche, aus mehreren Sippen bestehende *R. geographicum*-Gruppe ist bislang ungenügend bearbeitet (WIRTH 1995). Sie wurde im vorigen Jahrhundert als „in der Ebene und in Kalkgebieten seltener, sonst häufig [und] stellenweise gemein“ bezeichnet und an verschiedenen silikatischen und auch anthropomorphen Substraten in Westfalen gefunden (LAHM 1885). Aktuelle westfälische Vorkommen sind aus dem Teutoburger Wald (HOCKE 1994, SCHMIDT 1992), dem NSG Desenberg bei Warburg (hb. Heibel), den Bruchhauser Steinen (WIRTH 1973) und dem Renaubachtal bei Siedlinghausen bekannt (WOELM 1988). Im Rheinland ist die sogenannte „Landkartenflechte“ bei Solingen (WOIKE 1990), im Siebengebirge (SCHMIDT 1992) und in der Eifel nachgewiesen, z.B. rezent auf den Buntsandsteinfelsen bei Nideggen (SCHMIDT 1991), den Rurtalschiefern bei Monschau (hb. Heibel), am Westschacht bei Mechernich (hb. Bungartz), am Tomberg bei Rheinbach (FRAHM & BROWN 1996) und im NSG Ahrschleife bei Altenahr (Rheinland-Pfalz, WIRTH 1993).

Rhizocarpon hochstetteri (Körb.) Vain.

Literatur: Lahm (1885), Woelm (1988).

Herbar: hb. Woelm: MTB 4716/4 Renaubachtal bei Jagdschloß Siedlinghausen 1985 (conf. Sipman).

Rhizocarpon hochstetteri ist auf Silikatgestein an luftfeuchten, schattigen Standorten, manchmal auch auf sickerfeuchtem Gestein, verbreitet. Sie wird von LAHM (1885) nur vom Roten Grund (Niedersachsen) bei Höxter erwähnt, wo sie an zeitweise überrieselten Steinen im Bach gefunden wurde. Daneben existiert ein neuerer Beleg aus dem Renaubachtal bei Siedlinghausen, den Woelm an einem Silikatblock im Wald sammelte (WOELM 1988). Dies ist der einzige bekannte Nachweis aus NRW.

Rhizocarpon lavatum (Fr.) Hazsl.

Literatur: Bremer et al. (1993), Müller (1961, 1965), Woelm (1988).

Herbar: MSTR: MTB 3917 Bielefeld, Stadtberge, Beckhaus 1879; hb. Lumbsch: MTB 4516/3 Lörmecketal, Hoher Stein 1992.

Rhizocarpon lavatum ist auf zeitweise überschwemmtes Silikatgestein in der amphibischen Zone von Bächen oder länger sickerfeuchten Felspartien zu finden. Sie kommt in NRW äußerst selten vor und ist nur von wenigen Wuchsorten bekannt. In Westfalen wurde sie auf Silikatsteinblöcken im Bachbett des Lörmecketals bei Warstein (BREMER et al. 1993) und im Renaubachtal bei Siedlinghausen nachgewiesen (WOELM 1988). Aus der Eifel wurde sie von MÜLLER (1961, 1965) häufig im Bett und an den Uferfelsen der Rur und des Perlenbaches bei Monschau sowie auf Phonolith und Schiefer im Ahrtal gefunden (Rheinland-Pfalz).

Rhizocarpon lecanorinum Anders

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Hauck (1996), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Lahm (1885), Müller (1949, 1961, 1959b, 1965), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973, 1993).

Herbar: ESS: MTB 5403/3 Monschau, Perlenau, Feige 1990, MTB 5405/2 Mechernich, Kallmuther Berg, Feige, Lumbsch, Heibel 1977, 1979, 1984, 1990, 1996; hb. Heibel: MTB 4616/3 Bleihalde Bestwig bei Ramsbeck 1997, MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, Feldstein 1995, MTB 5403/2 Monschau-Hammer 1995, 1996; hb. Lumbsch: MTB 4616/2 Elpetal, Steinberg bei Ostwig 1992; hb. Woike: MTB 5403/3 bei Monschau 1962.

Die euryöke *R. lecanorinum* wächst auf natürlichem saurem bis basischem, nährstoffarmem bis -reichem und oft auch schwermetallhaltigem Silikatgestein. Die in NRW nur an

wenigen Wuchsorten nachgewiesene Flechte kommt aktuell in der Eifel auf den Buntsandsteinfelsen bei Nideggen (GRUNDMANN & KRAIN 1997), den Rurtalschieferfelsen bei Monschau, auf bleihaltigem Buntsandsteinkonglomeraten bei Mechernich und im NSG Ahrschleife bei Altenahr vor (Rheinland-Pfalz, WIRTH 1993). In Westfalen ist sie auf der Erzabraumhalde des NSG Ehemalige Grube Neue Hoffnung bei Wilnsdorf (hb. Heibel), auf eisenhaltigem Silikatgestein des Steinbergs bei Ostwig (hb. Lumbsch), den Abraumhalden bei Ramsbeck (hb. Heibel) und an den Bruchhauser Steinen bei Brilon (WIRTH 1973) gesammelt worden sowie früher auch auf Tonschiefer am Ramsbecker Wasserfall und auf Sandstein bei Riesenbeck und Tecklenburg (LAHM 1885).

Rhizocarpon obscuratum (Ach.) A. Massal.

Literatur: Beckhaus (1859), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Klement (1959), Krain (1994), Lahm (1885), Müller (1949, 1954a, 1955, 1961, 1962b, 1965), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998), Woelm (1988).

Herbar: 33: ESS, MSTR; hb. Brakel, Bungartz, Heibel, Mies, Woelm, Woike.

Rhizocarpon obscuratum ist in NRW auf verschiedenen silikatischen Substraten wie Quarzporphyr, Sandstein, Schiefer, Grauwacke, Basalt und Lava nachgewiesen. Die Flechte toleriert auch einen erhöhten Schwermetallgehalt des Substrates, was zahlreiche Funde von alten Erzabraumhalden in der Eifel sowie im Sauer- und Siegerland belegen. Der Verbreitungsschwerpunkt der Art liegt in den luftfeuchten Lagen der Eifel, des Siebengebirges und des Süderberglandes, nur vereinzelte Funde stammen aus dem Westfälischen Tiefland (HOCKE 1994, KRAIN 1994).

Rhizocarpon oederi (Weber) Körb.

Literatur: Bremer et al. (1993), Müller (1952/53, 1965).

Herbar: hb. Bungartz: MTB 5405/2 Kallmuther Berg 1997; hb. Lumbsch: MTB 4616/2 Steinberg 1 km südl. Ostwig 1992.

Die meist rostbraun gefärbte *R. oederi* bevorzugt als Charakterart des Acarosporion sinopicae schwermetallreiches und vor allem eisenreiches Silikatgestein. Im vorigen Jahrhundert wurde sie lediglich im belgischen Malmedy in der Westeifel gesammelt (LAHM 1885). MÜLLER (1965) zitiert diesen Fund neben eigenen belgischen Aufsammlungen aus dem Warchetal. Er führt weiterhin eine alte Eisengrube am Rothenberg bei Iversheim als Wuchsort an, wo er die Flechte gemeinsam mit *Lecidea silacea* und *Clauzadea monticola* ungewöhnlicherweise auf eisenhaltigem Kalkstein fand. *R. oederi* wächst außerdem auf eisenreichem Buntsandsteinkonglomerat am Kallmuther Berg bei Mechernich in der Eifel, hier zusammen mit *R. obscuratum*, *Lecidea fuscoatra*, *Porpidia tuberculosa* und *Micarea lignaria* (hb. Bungartz). In Westfalen kommt sie gemeinsam mit *Acarospora sinopica*, *Lecanora soralifera* und *L. subaurea* auf eisenreichem Silikatgestein am Steinberg bei Ostwig vor (BREMER et al. 1993).

Rhizocarpon petraeum (Wulfen) A. Massal.

Literatur: Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1962b, 1965).

Herbar: 10: ESS, MSTR; hb. Brakel, Heibel, Lumbsch, Raabe.

Rhizocarpon petraeum besiedelt bodennahes Kalkgestein sowie kalkhaltigen Sandstein. Sie war im letzten Jahrhundert in Westfalen „nicht selten“ und wurde meist unter dem Namen *R. concentricum* bzw. *R. subconcentricum* geführt (LAHM 1885, MSTR). In der Eifel kam sie früher häufig auf Mauern vor (FINGERHUTH 1829) und wurde Mitte dieses Jahrhunderts an verschiedenen Standorten auf Sandstein und Kalk gesammelt (LAVEN 1942, MÜLLER 1949, 1952/53, 1962b, 1965). Es gibt nur wenige neuere Funde der Flechte. Sie stammen von einem Eisenbahntunnel in Dalhausen (hb. Heibel) und einem alten

Steinbruch bei Daseburg (hb. Raabe), beides im Weserbergland, sowie von Mergelschiefer des Schaumberges bei Iserlohn (hb. Brakel) und einem Kalksteinbruch westlich Ahrhütte in der Ahreifel (ESS).

Rhizocarpon plicatile (Leight.) A. L. Sm.

Literatur: Lahm (1885).

Rhizocarpon polycarpum (Hepp) Th. Fr.

Literatur: Müller (1949, 1955, 1965).

Herbar: **hb. Heibel:** MTB 4713/3 NSG Bommecketal bei Plettenberg 1997, MTB 5506/4 Aremberg, Burg (Rheinland-Pfalz) 1995.

Rhizocarpon polycarpum wächst auf Silikatgestein an schattigen, luftfeuchten Standorten in submontaner Lage. Sie wurde von MÜLLER (1949, 1955, 1965) auf Sandsteinfelsen bei Nideggen und Blens sowie am Ermberg bei Baasem (Rheinland-Pfalz) in der Eifel gefunden. Ein aktuelles Vorkommen befindet sich ebenfalls in der Eifel auf Basaltgestein bei der Burgruine Aremberg (Rheinland-Pfalz, hb. Heibel). Daneben wurde sie auf karbonathaltigem Blauschiefer im NSG Bommecketal bei Plettenberg gesammelt (hb. Heibel).

Rhizocarpon postumum (Nyl.) Arnold

Literatur: Lahm (1885).

Rhizocarpon umbilicatum (Ramond) Flagey

Literatur: Laven (1942), Müller (1949, 1959a).

Laut WIRTH (1995) hat *R. umbilicatum* eine arktisch-alpine Verbreitung. LAVEN (1942) und MÜLLER (1959a) publizierten die Art als *R. calcarea* von Iversheim sowie Stadtkyll, Baasem und Niederehe in der Eifel (alles Rheinland-Pfalz). Belege liegen in den zahlreichen Müller-Aufsammlungen enthaltenden Herbarium BONN leider nicht vor (mdl. Bungartz). Da es sich um unbelegte Literaturangaben handelt, die von Müller in seiner zusammenfassenden Arbeit über die Flechten der Eifel (MÜLLER 1965) nicht mehr erwähnt werden, bleiben die Hinweise für NRW unberücksichtigt.

Rhizocarpon viridiatrum (Wulfen) Körb.

Literatur: Heibel et al. (1998), Lahm (1885), Müller (1954a, 1955, 1965), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: **MSTR:** MTB 4617/1 Brilon, Lahm 1873; **hb. Heibel:** MTB 5403/2 Monschau-Widdau 1996; **hb. Woike:** MTB 5407/4 Altenahr (Rheinland-Pfalz) 1963.

Die zumindest jung auf *Aspicilia*- (WIRTH 1995) und *Lecidea*-Arten (POELT 1969) parasitierende *R. viridiatrum* wächst auf Silikatgestein an relativ warmen, besonnten Standorten submontaner bis montaner Lagen. Sie wurde im vorigen Jahrhundert nur an Grünsteinporphyr des Hollmann bei Brilon gefunden (LAHM 1885). MÜLLER (1954a, 1955, 1965) führt sie von den Blenser Buntsandsteinfelsen bei Nideggen und von Schiefern des Altenburger Umlaufberges (Rheinland-Pfalz) in der Eifel auf. In dieser Gegend wurde sie auch von Woike bei Altenahr (hb. Woike) und WIRTH (1993) im NSG Ahrschleife gesammelt sowie in Ohlerath und Schuld (Rheinland-Pfalz, WIRTH & HEIBEL 1998).

RIMULARIA

Rimularia furvella (Nyl. ex Mudd) Hertel & Rambold

Literatur: Müller (1958, 1959b, 1961, 1965), Wirth (1973).

Rimularia gibbosa (Ach.) Coppins, Hertel & Rambold

Literatur: Lahm (1885), Wirth (1973).

Rimularia insularis (Nyl.) Rambold & Hertel

Literatur: Lahm (1885), Wirth & Heibel (1998).

Rimularia insularis parasitiert auf der silicicolen Krustenflechte *Lecanora rupicola*. Im vorigen Jahrhundert führt LAHM (1885) die Art unter dem Synonym *Lecidella intumescens* aus der Umgebung von Brilon und Siegen auf. FINGERHUTH (1829) nennt sie als *Lecidea parasitica* für die Eifel. Diese Notiz wird wiederum von MÜLLER (1965) zitiert, ohne daß weitere Funde hinzugefügt werden. JOHN (1990) greift die Angabe von Fingerhuth ebenfalls auf und erwähnt ein Vorkommen im Ahrtal, wo Wirth die Flechte 1989 bei Schuld nachwies (Rheinland-Pfalz, WIRTH & HEIBEL 1998). Aktuelle Vorkommen aus NRW sind unbekannt, die Flechte gilt als verschollen.

RINODINA

Die krustigen Arten der Gattung *Rinodina* sind durch berandete braune bis schwarzbraune Apothecien und zweizellige, braune Sporen mit meist unregelmäßigen Wandverdickungen gekennzeichnet. Die meisten corticolen und saxicolen Arten meiden sehr saure Substrate und besiedeln bevorzugt subneutrale Rinde, neutrales bis basisches Silikat- oder Kalkgestein. Viele der europäischen Arten sind selten und gefährdet, weil sie eine enge und genau definierte ökologische Amplitude haben (WIRTH 1995).

Rinodina albana (A. Massal.) A. Massal.

Literatur: Beckhaus (1859).

Die von BECKHAUS (1859) publizierte *R. albana* wurde von LAHM (1885) revidiert.

Rinodina archaea (Ach.) Arnold

Literatur: Lahm (1885), Ropin & Mayrhofer (1993).

Rinodina atrocinerea (Hook.) Körb.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4011 Münster 1868.

Rinodina bischoffii (Hepp) A. Massal.

Literatur: Beckhaus (1859), Breuer (1971), Krain (1994), Lahm (1885), Mayrhofer & Poelt (1979), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1959a, 1962c, 1965).

Herbar: 21: ESS, MSTR; hb. Heibel, Lumbsch, Mies.

Rinodina bischoffii wächst auf natürlichen und anthropogenen Kalksubstraten. In Westfalen war sie im vorigen Jahrhundert „in Gebirgsgegenden sehr häufig“ (LAHM 1885). In der Eifel kommt sie laut MÜLLER (1965) nur „stellenweise“ auf Muschelkalk und Dolomit vor. Es sind nur wenige aktuelle Funde der Art aus NRW bekannt. Sie wächst in Niederseeste im Westfälischen Tiefland (KRAIN 1994), am Hohen Stein im Lörmecketal bei Warstein (hb. Mies) sowie in der Eifel im Eschweiler Tal (hb. Heibel), an der Burg Blankenheim (hb. Lumbsch), am Kalvarienberg bei Alendorf und im Ahrtal bei Ahrhütte (ESS).

Rinodina calcarea (Arnold) Arnold

Literatur: Koppe (1955), Lahm (1885), Müller (1952/53, 1955, 1959a, 1962c, 1965).

Rinodina colobina (Ach.) Th. Fr.

Literatur: Lahm (1885), Ropin & Mayrhofer (1995).

Rinodina confragosa (Ach.) Körb.

Literatur: Lahm (1885), Müller (1949, 1957a, 1965).

Herbar: **BONN:** MTB 5605/3 Stadtkyll, Wirftal (Rheinland-Pfalz), *Müller* 1955; **MSTR:** MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus* 1859, MTB 4322/1 Beverungen, *Beckhaus* 1856, 1876, MTB 4519/1 Stadtberge 1869.

Rinodina confragosa besiedelt relativ warme Vertikal- und Überhangflächen mäßig sauren bis subneutralen, schwach kalkhaltigen Silikatgesteins (WIRTH 1995). Sie war früher in Westfalen „ziemlich verbreitet“ und von den Brackweder Bergen bei Bielefeld, der Umgebung von Höxter, Marsberg und aus dem Hönnetal bekannt (LAHM 1885, MSTR). Von MÜLLER (1949, 1957a, 1965) wurde sie aus der Eifel beschrieben, wo sie „selten an Silikatgestein“ im Rurbett bei Monschau und an Grauwackefelsen im Wirftal bei Stadtkyll vorkam (Rheinland-Pfalz). Aktuelle Nachweise der möglicherweise übersehenen Krustenflechte sind nicht bekannt. Aufgrund der unzureichenden Datenlage ist weder ein rezentes Vorkommen der Art auszuschließen noch kann ihr Gefährdungsstatus eingeschätzt werden.

Rinodina conradii Körb.

Herbar: **MSTR:** MTB 4019/3 Detmold, *Beckhaus* 1858, 1860.

Rinodina exigua (Ach.) Gray

Literatur: Beckhaus (1859), Bremer (1990), Hocke (1994), Lahm (1885), Mies (1993), Müller (1949, 1959a, 1965), Pein (1995).

Herbar: **ESS:** MTB 5405/3 Urftal, Stolzenburg, *Feige & Lumbsch* 1990; **MSTR:** MTB 4011 Münster, MTB 4011/3 Albachten, MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus*; **UPS:** MTB 4011 Münster, *Lahm* 1866; **hb. Mies:** MTB 5008/4 Köln-Heumar 1992, MTB 5107/2 Konraderhöhe 1992.

Rinodina exigua besiedelt vorwiegend nährstoffreiche oder staubimprägnierte Rinde alter Laubbäume. Im vorigen Jahrhundert kam die in Westfalen „überall sehr häufige“ Flechte auch auf „altem Holze, Steinen, Ziegelmauern und Dachziegeln“ vor (LAHM 1885). Auch MÜLLER (1949, 1959a, 1965) sammelte sie in der Eifel „stellenweise an altem Holz“. Die Flechte kommt aktuell zerstreut, jedoch selten in NRW vor und ist von alten Laubbäumen in Dörenthe, bei Steinfurt und an den Wentruper Bergen bei Greven im Westfälischen Tiefland (BREMER 1990, HOCKE 1994), in Dortmund-Hörde (PEIN 1995), in Heumar und auf der Konraderhöhe bei Köln (MIES 1993) sowie an der Stolzenburg im Urftal in der Eifel nachgewiesen (ESS).

Rinodina fimbriata Körb.

Literatur: Mayrhofer (1984).

MAYRHOFFER (1984) untersuchte einen Beleg von *R. fimbriata*, den Beckhaus 1869 in Rottminde (Niedersachsen) bei Höxter sammelte. Nachweise aus NRW sind nicht bekannt.

Rinodina gennarii Bagl.

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Hauck (1996), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Killmann & Boecker (1998), Klement (1956, 1959), Krain (1994), Mayrhofer (1984), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1957a, 1961, 1962b, 1962c, 1965), Schmidt (1991, 1992), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998), Woelm (1985).

Herbar: 7: **MSTR;** hb. Brakel, Heibel, Raabe.

Rinodina gennarii ist auf kalkarmem bis kalhaltigem bzw. eutrophiertem oder staubim-

prägniertem Substrat an anthropogenen Standorten und auf natürlichem Gestein zu finden. Sie besiedelt Dachziegel, Mauern und häufig Grabsteine, Einfassungen auf Friedhöfen sowie kalkbeeinflußten Schiefer, Sandstein und Kalk. Die Art ist über ganz NRW verbreitet und kann bei intensiverer Kartierung anthropogener Standorte sicher noch häufiger nachgewiesen werden, wie die flächendeckende Kartierung des Kreises Steinfurt erahnen läßt (HOCKE 1994).

Rinodina immersa (Körb.) Zahlbr.

Literatur: Krain & Bültmann (1997), Lahm (1885), Müller (1959a, 1965).

Herbar: **MSTR:** MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1859.

Rinodina lecanorina (A. Massal.) A. Massal.

Literatur: Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Mayrhofer et al. (1990), Müller (1965), Schmidt (1992).

Herbar: **MSTR:** MTB 3917 Bielefeld, Stadtberge, *Beckhaus*, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus*; **hb. Schmidt:** MTB 4519/4 Orpetal nördl. Canstein, östl. Talseite nordwestl. vom Kitzenberg, *Bremer* 1991.

Rinodina lecanorina besiedelt exponierte Kalk- und Dolomitmäulen bevorzugt in wärmeren Lagen und kommt vom Verbreitungsschwerpunkt im mediterranen Bereich zerstreut über Mitteleuropa bis nach Südsandinavien vor (MAYRHOFFER et al. 1990). In Deutschland ist die Flechte selten. Sie wurde im Neckarland, im Schwäbischen und Fränkischen Jura, im Thüringer Wald, im Lahntal (WIRTH 1995) und im nordrheinwestfälischen Weserbergland nachgewiesen. Neben historischen Funden aus der Eifel (FINGERHUTH 1829), aus Bielefeld, vom Bilstein bei Marsberg und dem Ziegenberg bei Höxter (LAHM 1885, MSTR) wurde die Flechte 1991 im Orpetal bei Canstein wiederentdeckt (hb. Schmidt), wo wenige Populationen auf einem exponierten Felskopf der Kletterfelsen siedeln (SCHMIDT 1992). Dieses einzige aktuelle Vorkommen in NRW ist durch die Nutzung der Felsen durch Freizeitkletterer akut gefährdet.

Rinodina occulta (Körb.) Sheard

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Lahm (1885), Wirth (1993).

Rinodina oxydata (A. Massal.) A. Massal.

Literatur: Lahm (1885), Müller (1955, 1965).

Herbar: **BONN:** MTB 5403/1 Monschau-Dreistegen, Bachbett der Schwalm, *Müller* 1953.

Rinodina oxydata besiedelt hartes, auch zeitweise überschwemmtes oder überrieseltes Silikatgestein in submontanen bis montanen Lagen. LAHM (1885) beschrieb die Art aus den Bächen des Solling (Niedersachsen) bei Höxter, von Tonschiefer bei Brilon und von Basalt und Trachyt im Siebengebirge. Weiter wurde sie von MÜLLER (1955, 1965) auf Schieferblöcken im Bachbett der Schwalm bei Monschau in der Eifel gesammelt. Ob die Art auch heute noch in NRW vorkommt, ist unsicher und kann erst durch zukünftige Kartierungen entsprechender Standorte geklärt werden.

Rinodina pityrea Ropin & H. Mayrhofer

Literatur: Ropin & Mayrhofer (1995).

Rinodina pyrina (Ach.) Arnold

Literatur: Müller (1955, 1965).

Rinodina teichophila (Nyl.) Arnold

Literatur: Krain (1994), Lahm (1885), Mayrhofer (1984), Müller (1961, 1965).

Herbar: **MSTR**: MTB 4222/1 Höxter, Felsenkeller, *Beckhaus*, MTB 4417/1 Büren, *Beckhaus* 1863.

Rinodina zwackhiana (Kremp.) Körb.

Literatur: Müller (1955, 1965).

RINODINELLA

***Rinodinella controversa* (A. Massal.) H. Mayrhofer & Poelt**

Literatur: Lahm (1885), Wirth (1973).

Herbar: **MSTR**: MTB 4316/3 Pöppelsche, *Müller*.

Wirth publizierte die Art unter dem Synonym *Rinodina crustulata* irrtümlicherweise aus dem Sauerland als Erstfund für Westfalen und das Rheinische Schiefergebirge (WIRTH 1973). Nach brieflicher Mitt. von Wirth handelte es sich wahrscheinlich um *R. calcarea*. Unter dem Namen *R. crustulata* führt auch LAHM (1885) die „im allgemeinen seltene“ Flechte von zwei Fundorten in Westfalen, vom Humburg bei Stadtberge (heute Marsberg) und von Büren, auf. Die zweifelhafte Art wird ohne eingehende Prüfung der Belege von Lahm für NRW nicht berücksichtigt. *Rinodinella controversa* steht in der Checkliste der Flechten Deutschlands (WIRTH 1994) in der Sparte der falschen und anzuzweifelnden Angaben. Ebenso ist die Art in der Roten Liste der Flechten Deutschlands (WIRTH et al. 1996) mit diesem Hinweis versehen.

***Rinodinella dubyanoides* (Hepp) H. Mayrhofer & Poelt**

Literatur: Lahm (1885).

ROPALOSPORA

***Ropalospora viridis* (Tønsberg) Tønsberg**

Geländedaten: MTB 4713/2 Tal südl. Dörnholthausen 1989 (Westf. AK).

Literatur: Bungartz & Ziemeck (1997), Hübschen & John (1987), Jensen (1995, rev. zu *Micarea prasina*), Linnemann (1995), Verheyen & Woelm (1992), Wirth & Heibel (1998), Woelm (1988).

Herbar: **hb. Lumbsch**: MTB 5506/4 Aremberg (Rheinland-Pfalz) 1990.

Die erst vor kurzem als *Fuscidea viridis* beschriebene (TØNSBERG in CULBERSON et al. 1984) und anschließend zu *Ropalospora viridis* umkombinierte Flechte (TØNSBERG 1992) bildet einen krustig areolierten, sorediösen, grüngrauen Thallus auf glattrindigen Laub- und Nadelbäumen. Sie enthält Perlatolsäure und chemisch verwandte Depside und tritt im UG ausschließlich steril auf. Im Gelände kann sie mit anderen sterilen, corticolen Krusten, wie z.B. der Divaricansäure-haltigen und in der Regel kleineren *Fuscidea pusilla* oder mit dem Atranorin- und Fumarprotocetrarsäure-haltigen *Mycoblastus fucatus* verwechselt werden. In NRW wurde die Art im Sauerland (HÜBSCHEN & JOHN 1987, LINNEMANN 1995, VERHEYEN & WOELM 1992, WOELM 1988), im Kottenforst bei Bonn (BUNGARTZ & ZIEMECK 1997) sowie in der Eifel nachgewiesen (WIRTH & HEIBEL 1998). Nach WIRTH (1995) ist die Art relativ resistent gegenüber sauren Luftverunreinigungen und breitet sich in humiden Lagen deutlich aus.

SACCOMORPHA

Die von einigen Autoren (WIRTH 1995) für Arten der Gattung *Placynthiella* verwendeten Synonyme werden im folgenden aufgelistet:

<i>Sacomorpha icmalea</i>	=	<i>Placynthiella icmalea</i>
<i>Sacomorpha oligotropha</i>	=	<i>Placynthiella oligotropha</i>
<i>Sacomorpha uliginosa</i>	=	<i>Placynthiella uliginosa</i>

SARCOGYNE

Sarcogyne regularis Körb.

Literatur: Beckhaus (1859), Breuer (1971), Feige et al. (1980a), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Jensen (1995), Klement (1959), Koppe (1955), Krain (1994), Lahm (1885), Lunke (1997), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959a, 1959b, 1961, 1962c, 1965), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992).

Herbar: 39: ESS, MSTR; hb. Bungartz, Heibel, Lumbsch, Mies, Raabe, Woike.

Die euryöke Pionierflechte *S. regularis* besiedelt kalkhaltiges natürliches und anthropogenes Gestein aller Art. Sie wurde in NRW unter anderem auf Kalkstein, Dolomit, kalkhaltigem Sandstein und Grauwacke sowie auf Mauern, Grabeinfassungen, Zement und Mörtel gefunden. Sie ist über ganz NRW verbreitet und besonders im urbanen Bereich sehr häufig.

SARCOPYRENIA

Sarcopyrenia gibba (Nyl.) Nyl.

Literatur: Krain & Bültmann (1997), Hocke (1994), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4222/1 Höxter, Felsenkeller, *Beckhaus* 1859, 1873, MTB 5202/2 Aachen, *Förster*; **UPS:** MTB 5202/2 Aachen, Frankenburg bei Aachen, *Förster*.

Die Art wird bei WIRTH (1995) als lichenicoler Parasit beschrieben, der andere Flechten befällt und abtötet und kein erkennbares, eigenes Lager hat. Nach POELT (1969) besitzt *S. gibba* jedoch ein eigenes gelblichgraues Lager. Auch SANTESSON (1993) führt die Art als Flechte und nicht als Parasit. Die Art wurde in NRW auf Kalkstein bei Höxter und Aachen nachgewiesen (LAHM 1885, hb. MSTR, UPS). Aktuell wurde sie an eutrophierten, anthropogenen Habitaten nahe Brilon im Sauerland (KRAIN & BÜLTMANN 1997) und auf einem Friedhof in Rheine wiederentdeckt (HOCKE 1994).

SARCOSAGIUM

Sarcosagium campestre (Fr.) Poetsch & Schied. var. macrosporum Coppins & P. James

Herbar: **hb. Mies:** MTB 4506/4 Duisburg-Neudorf, Duisburger Stadtwald 1998.

Die unscheinbare Krustenflechte wurde 1998 von Mies auf dem Hirnschnitt eines morschen Buchenstubbens im Duisburger Stadtwald gesammelt (hb. Mies). Die Probe wurde aufgrund der über 8 µm langen Sporen der var. *macrosporum* zugeordnet (COPPINS & JAMES 1979). Sie wurde mit Material von Poelt aus den Alpen (B) verglichen. Dabei fiel auf, daß der stark amyloide Pfropf im apikalen Ascusbereich, der auf der Abbildung in der Arbeit von HAFELLNER (1995) eingezeichnet ist, weder bei dem Poeltschen noch bei dem nordrhein-westfälischen Beleg sichtbar ist. Offenbar bedarf die Variabilität der Ascusstruktur von *S. campestre* weiterer Untersuchungen. *S. campestre* ist neu für NRW. Die Art wächst an kurzlebigen Standorten, die rascher, sukzessiver Veränderung unterworfen sind (POELT & VÉZDA 1990) und wurde bislang an alten Feuerstellen, auf kalkhaltigem Lehm Boden, auf Löß, Detritus und an faulem Holz gefunden (WIRTH 1995). Sie ist wahrscheinlich sehr selten, wird aber auch leicht übersehen. *S. campestre* ist in Deutschland aus Flensburg (Schleswig-Holstein, JACOBSEN 1992), aus dem Harz (Niedersach-

sen, HAUCK 1996), aus der Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg, WIRTH 1995) und (ebenfalls als var. *macrosporum*) aus dem Meißner Vorland bekannt (Hessen, KÜMMERLING 1991). Weiter existieren Fundmeldungen aus Großbritannien (PURVIS et al. 1992), Luxemburg (DIEDERICH et al. 1988), Österreich, Italien, der ehemaligen Tschechoslowakei und Nordamerika (MAGNUSSON 1935).

SCHAERERIA

Schaereria cinereorufa (Schaer.) Th. Fr.

Literatur: Müller (1961, 1962b, 1965), Wirth (1993).

MÜLLER (1961, 1962b, 1965) veröffentlichte die Flechte mehrfach aus der Ahreifel vom Altenburger Umlaufberg (Rheinland-Pfalz), und auch WIRTH (1993) fand sie im NSG Ahrschleife bei Altenahr (Rheinland-Pfalz). Er beschreibt den Fund als in dieser Höhenlage ungewöhnlich, da die montane bis hochmontane Art nur von wenigen Mittelgebirgen in Deutschland bekannt sei. Nordrhein-westfälische Funde von *S. cinereorufa* liegen nicht vor.

***Schaereria fuscocinerea* (Nyl.) Clauzade & Roux**

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Müller (1952/53, 1965), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: **MSTR:** MTB 4119/4 Horn, Velmerstot, *Beckhaus*, MTB 4617/1 Brilon, Hollman, *Berthold* 1932.

SCHISMATOMMA

***Schismatomma pericleum* (Ach.) Branth & Rostr.**

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4012/1 Handorf, *Wienkamp* 1856, 1859, MTB 4417/1 Büren 1856, 1858.

SCLEROPHORA

***Sclerophora nivea* (Hoffm.) Tibell**

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885).

Herbar: **HBG:** MTB 4011/1 Nienberge 1882; **MSTR:** MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus* 1873, MTB 4019/3 Grotenburg, *Beckhaus*.

Die coniocarpe *S. nivea* kam im vorigen Jahrhundert an trockenfaulem und entrindetem Holz von *Fagus* und *Quercus* in der Umgebung von Höxter, Detmold, Bielefeld und Münster (LAHM 1885) sowie auf *Pyrus*-Rinde in der Eifel vor (FINGERHUTH 1829). Inzwischen gilt sie in NRW als ausgestorben.

***Sclerophora peronella* (Ach.) Tibell**

Literatur: Lahm (1885).

Die von LAHM (1885) als *Coniocybe hyalinella* publizierte Art wurde von Beckhaus im Solling bei Höxter gesammelt, stammt also wahrscheinlich aus Niedersachsen oder der Umgebung von Höxter. Sie gilt inzwischen als verschollen.

SCOLICIOSPORUM

***Scoliciosporum chlorococcum* (Graewe ex Stenh.) Vězda**

Literatur: Bach (1993), Goos (1998), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker

(1998), Kricke (1998), Lahm (1885), Linnemann (1995), Müller (1965), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1983, 1984b, 1988).

Herbar: 14: MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Lumbsch, Raabe, Woike.

Scoliciosporum chlorococcum kam im vorigen Jahrhundert nur „hin und wieder“ an *Alnus*- und *Picea*-Zweigen, auf *Erica*-Stengeln sowie auf Schiefer und Quarzkonglomerat im Rheinland und in Westfalen vor (LAHM 1885). MÜLLER (1965) wies sie fast 100 Jahre später in der Eifel häufig an Nadel- und Laubholzweigen nach. Die Art ist äußerst tolerant gegenüber Luftverunreinigungen und starker Ansäuerung bzw. Eutrophierung der Substrate und ist in Süddeutschland auffallend stark in luftverunreinigten Gebieten vertreten (WIRTH 1995). In NRW ist sie zerstreut über das gesamte Gebiet, sogar in den Ballungsgebieten, nachgewiesen, wird jedoch sicher aufgrund ihres unauffälligen Lagers und der winzigen Apothecien häufig übersehen.

***Scoliciosporum perpusillum* J. Lahm ex Körb.**

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4218/2 Bad Lippspringe, Beckhaus 1858, 1874.

***Scoliciosporum pruinosum* (P. James) Vězda**

Literatur: Linnemann (1995).

Der einzige Hinweis auf die atlantisch verbreitete *S. pruinosum* stammt aus dem Negertal im Sauerland (LINNEMANN 1995). Er wird ohne Überprüfung von Herbarbelegen nicht für NRW berücksichtigt.

***Scoliciosporum sarothamni* (Vain.) Vězda**

Literatur: Bach (1993).

Herbar: hb. Heibel: MTB 4615/3 NSG Am Bocksbart südöstl. Wallen 1997, MTB 4708/4 Wuppertal, Staatsforst Burgholz 1997.

Einen ersten Hinweis auf diese corticole Flechte lieferte BACH (1993) aus dem Renautal bei Siedlinghausen im Sauerland. Zwei weitere Funde stammen aus dem NSG Bocksbart bei Wallen im Sauerland und aus dem Burgholz in Wuppertal (hb. Heibel). In Deutschland ist die Art außerdem in Baden-Württemberg (WIRTH 1995), Hessen (CEZANNE & EICHLER 1996) und Thüringen nachgewiesen.

***Scoliciosporum umbrinum* (Ach.) Arnold**

Literatur: Beckhaus (1859), Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Hübschen & John (1987), Klement (1959), Krain (1994), Lahm (1885), Müller (1949, 1959b, 1961, 1965), Wirth (1993).

Herbar: 17: ESS, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Woike.

Die konkurrenzwache, euryöke Pionierflechte *S. umbrinum* besiedelt natürliches und vor allem künstliches Silikatgestein, erträgt mitunter einen hohen Schwermetallgehalt des Substrates und ist seltener auch an saurer Rinde und auf Holzpfosten zu finden. Sie ist extrem toxtolerant und dringt bis in luftverunreinigte Ballungsräume vor. Sie war bereits im letzten Jahrhundert „überall im Gebiete [Westfalen] anzutreffen und stellenweise sehr häufig“ (LAHM 1885). Auch aktuell kommt sie zerstreut über ganz NRW vor.

SOLENOPSORA

***Solenopsora candicans* (Dicks.) J. Steiner**

Literatur: Beckhaus (1859), Bremer et al. (1993), Breuer (1971), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959a, 1959b, 1961, 1962c, 1965), Schindler (1936), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: 21: ESS, MSTR; hb. Heibel, Lumbsch, Mies, Woike.

Die placodioide Krustenflechte *S. candicans* besiedelt Karbonatgestein in Kalkmagerrasen an besonnten, sommerwarmen Standorten kolliner bis submontaner Lagen. In Westfalen gehörte sie im vorigen Jahrhundert „zu den seltenen Flechten“, die am Ziegenberg bei Höxter, am Bilstein und den Leitmarschen Klippen bei Marsberg sowie bei Letmathe an Kalkfelsen zu finden war (LAHM 1885). Für das Rheinland wird sie von Kornelimünster bei Aachen erwähnt (LAHM 1885). MÜLLER (1965) beschreibt sie aus der Eifel von Dolomit und Kalkstein als „stellenweise häufig bis sehr häufig“. Rezent ist die xerophytische Art nur von wenigen Wuchsorten bekannt. Sie wächst in der Eifel bei Ahrhütte (ESS), bei Niederehe (Rheinland-Pfalz, WIRTH & HEIBEL 1998), am Tiesberg bei Iversheim, am Kalvarien- und Hammerberg bei Alendorf (ESS) und an der Burg Blankenheim (hb. Lumbsch) sowie im Sauerland im NSG Rübenkamp bei Elspe (ESS, hb. Mies), am Rattmer Stein und der Briloner Hochfläche bei Brilon und im Lörmecketal bei Warstein (BREMER et al. 1993).

SOLORINA

Solorina saccata (L.) Ach.

Literatur: Aschoff (1828), Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Genth (1836), Heibel et al. (1996), Koppe (1961), Lahm (1885), Müller (1949), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845).

Herbar: **GOET:** MTB 4616/2 Kalkwand 200 m südl. Steinberg bei Ostwig, *Pitz* 1946; **MSTR:** Kr. Brilon, *Koppe* 1936, MTB 3616/2 Ostwig, *Scheele* 1936, MTB 3713/4 Osnabrück, Silberberg (Niedersachsen), *Koch* 1871, *Koppe* 1936, MTB 3819/1 Horst, Valdorf, *Beckhaus* 1876, MTB 3917 Bielefeld, Stadtberge, *Beckhaus* 1860, 1882, MTB 4016/2 Lohmühle 1858, MTB 4417/1 Büren, *Beckhaus* 1859, 1876, MTB 4516/3 Warstein, *Beckhaus* 1865, MTB 4517/2 Alme, *Koppe* 1933, MTB 4613/1 Hönnetal, *Beckhaus* 1854, *Koppe* 1960, MTB 4616/1 Velmede, *Koppe* 1936, MTB 4616/2 Nuttlar, *Koppe* 1936, Meschede, Ostwig, *Koppe* 1936, MTB 4616/3 Ramsbeck, *Müller* 1864, *Koppe* 1936, MTB 4813/4 Dünschede, *Koppe* 1936, Helden, *Scheele* 1936, MTB 4814/3 Grevenbrück, *Koppe* 1929, MTB 4815/3 Lenne, *Koppe* 1936, MTB 4817/1 Winterberg, *Beckhaus* 1860; **hb. Mies:** MTB 4616/2 Ostwig, Steinberg 1992; **hb. Raabe:** MTB 4519/1 Marsberg, Huxstein 1998; **hb. Woike:** MTB 4707/4 Neandertal, *Lorch* 1895, MTB 5606/1 Lampertsbachtal bei Dollendorf 1979.

Die calciphile Blattflechte *S. saccata* ist auf kalkhaltiger Erde in Magerrasen und in Kalkfessspalten an schattigen, substratfrischen Standorten zu finden. Sie war im vorigen Jahrhundert in den Kalkgebieten Westfalens „in Menge“ und „in zahlreichen Exemplaren“ vertreten, wurde jedoch von FINGERHUTH (1829) als „selten“ für die Eifel angegeben. Rezente Vorkommen der Art sind in NRW inzwischen äußerst rar. Sie befinden sich im Lamperstbachtal bei Dollendorf in der Eifel (hb. Woike), am Hohen Stein bei Ostwig im Sauerland (hb. Mies) sowie am Huxstein bei Marsberg im Weserbergland (hb. Raabe). Aufgrund der Seltenheit und der fortschreitenden Dezimierung der Habitate ist die Art in NRW stark gefährdet.

Solorina spongiosa (Ach.) Anzi

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 3917 Bielefeld, Stadtberge, *Beckhaus*, MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus* 1871, MTB 4222/1 Höxter, Galgstieg, *Beckhaus* 1843, 1863, 1876, MTB 4516/1 Suttrop, *Koppe* 1936, 1943.

SPHAEROPHORUS

Sphaerophorus fragilis (L.) Pers.

Literatur: Aschenberg (1906), Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), v.d. Marck (1851), Müller (1949, 1952/53, 1958, 1965), Schlechter (1994).

Herbar: **MSTR**: MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus* 1863, 1869, MTB 4616/3 Ramsbeck, *Beckhaus*, MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, *Beckhaus*, *Wilms* 1869.

Sphaerophorus fragilis besiedelt ähnliche Standorte wie *S. globosus*. Sie ist nur durch Literaturangaben und Herbarbelege aus dem vorigen Jahrhundert nachgewiesen. Schon damals galt sie in der Eifel (FINGERHUTH 1829) und in Westfalen (LAHM 1885) als selten. Die neueren Angaben von MÜLLER (1949, 1952/53, 1958, 1965) beruhen auf Fehlbestimmungen und wurden von SCHLECHTER (1994) zu *S. globosus* revidiert, die ein Vorkommen der eher arktisch-alpin verbreiteten Art für die Eifel bezweifelt. In NRW gilt die Art inzwischen als ausgestorben.

Sphaerophorus globosus (Huds.) Vain.

Literatur: Aschenberg (1906), Baruch (1902a, 1902b, 1903), *Beckhaus* (1857, 1859), Brockhausen (1917), Fingerhuth (1829), Heibel et al. (1998), Lahm (1885), v.d. Marck (1851), Müller (1949, 1965), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845).

Herbar: **MSTR**: Herrstein 1923, Kr. Meschede, *Koppe* 1936, Kr. Warburg, *Koppe* 1936, MTB 4019/3 Detmold, Grotenburg, *Beckhaus* 1859, MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus* 1861, 1863, 1864, 1868, MTB 4320/3 Willebadessen, *Beckhaus* 1858, 1860, *Koppe* 1936, MTB 4515/4 zwischen Warstein und Hirschberg, *Müller*, MTB 4516/1 Suttrop, *Müller* 1872, MTB 4616/2 Ostwig, *Koppe* 1936, MTB 4617/2 Bontkirchen, *Koppe* 1936, MTB 4617/3 Brilon, Bruchhauser Steine, *Koppe* 1936, MTB 4817/1 Winterberg, *Müller*, MTB 4914/2 Albaumer Klippen, *Koppe* 1936, MTB 5113/1 Siegerland, Freudenberg, *Utsch*; **hb. Heibel**: MTB 5403/2 Monschau-Widdau 1996.

Die reich verzweigte Strauchflechte ist von den beiden anderen Arten der Gattung durch die J+ blaue Markreaktion zu unterscheiden. Das Vorkommen der Art ist an geschützte Silikatfelsen und Baumstämme in ungestörten, naturnahen Bergwälder ozeanischer, sehr niederschlagsreicher Lagen gebunden, die in NRW äußerst selten sind. Aus dem vorigen Jahrhundert liegen zahlreiche Angaben und Herbarbelege aus Westfalen vor, wo sie „von den drei europäischen Arten die [...] am häufigsten vorkommende“ war (LAHM 1885). Inzwischen ist die subatlantische Art in vielen Teilen Deutschlands (WIRTH et al. 1995) und in Luxemburg (DIEDERICH et al. 1988) stark im Rückgang begriffen oder bereits ausgestorben. Der einzige aktuelle Beleg aus NRW stammt aus Monschau-Widdau in der Eifel, wo die Flechte 1996 in den Astgabeln von *Quercus petraea* gefunden wurde (HEIBEL et al. 1996). Müller hat diese Art ursprünglich als *S. fragilis* in Monschau nachgewiesen (MÜLLER 1965). Seine Herbarbelege wurden jedoch später zu *S. globosus* revidiert (SCHLECHTER 1994). Die Art gilt in NRW als akut vom Aussterben bedroht.

Sphaerophorus melanocarpus (Sw.) DC.

Literatur: Aschenberg (1906), Baruch (1902b), *Beckhaus* (1857, 1859), Brockhausen (1917), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus* 1854, 1859, 1860, 1865, *Koppe* 1936, Horn, Silberbach, *Beckhaus* 1847, *Koppe* 1936, MTB 4119/4 Horn, Velmerstot, *Beckhaus* 1865, MTB 4320/3 Willebadessen, Karlsschanze, *Conze* 1865, MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, *Altmep-pen*, *Beckhaus*, *Wilms* 1856, 1865.

SQUAMARINA

Squamarina cartilaginea (With.) P. James

Literatur: *Beckhaus* (1859), Breuer (1971), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1952/53, 1954b, 1955, 1962c, 1965), Schlechter (1994), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: 30: BONN, ESS, **MSTR**; hb. Heibel, Lumbsch, Raabe, Woike.

Squamarina cartilaginea besiedelt erdgefüllte Kalkfessspalten und kalkreichen, steinigen Boden in lückigen Kalkmagerrasen an relativ warmen, trockenen Standorten kolliner bis

montaner Lagen. Die Art gehört der für Kalkmagerrasen typischen Gesellschaft des *Tonietum sedifoliae* an und ist regelmäßig mit *Catapyrenium squamulosum*, *Psora decipiens*, *Squamarina lentigera* und *T. sedifolia* vergesellschaftet. Im vorigen Jahrhundert wurde sie „vereinzelt auf Kalk im gebirgigen Teile“ von Westfalen, so in Horst bei Vlotho, am Bilstein und in Westheim bei Marsberg, bei Letmathe und am Rengelsberg bei Brilon nachgewiesen (LAHM 1885). Rezente westfälische Vorkommen beschränken sich auf die Kalkmagerrasen im Weserbergland bei Marsberg, wo die Flechte am Dahlberg, am Höling und im Hasental wächst (hb. Raabe). Im Rheinland ist *S. cartilaginea* von den Kalktrockenrasen der Eifel bekannt. MÜLLER (1952/53, 1954b, 1955, 1962c, 1965) erwähnte sie vom Tiesberg bei Iversheim, vom Kalvarienberg bei Alendorf, aus dem Eschweiler Tal bei Münstereifel, aus Kallmuth, sowie vom Ermberg bei Baasem und aus der Munterley (beides Rheinland-Pfalz). Aktuelle Nachweise der Art aus der Eifel stammen aus dem Eschweiler Tal, vom Höneberg bei Blankenheim (SCHLECHTER 1994), aus Niederehe (Rheinland-Pfalz, WIRTH & HEIBEL 1998), vom Kalvarienberg bei Alendorf, vom Tiesberg bei Iversheim und aus der Nähe von Ahrhütte (ESS). Aufgrund der Gefährdung ihrer Habitate durch Eutrophierung und sukzessive Verbuschung gilt *S. cartilaginea* in NRW als stark vom Aussterben bedroht.

Squamarina gypsacea (Sm.) Poelt

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Squamarina lentigera (Weber) Poelt

Literatur: Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Fingerhuth (1829), Heibel et al. (1996), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1954b, 1955, 1962c, 1965), Reimers (1951), Schindler (1940), Schlechter (1994).

Herbar: **MSTR:** MTB 3917 Bielefeld, Stadtberge, Beckhaus 1873, MTB 4122/3 Höxter, Brenkhausen 1860, MTB 4221/3 Brakel, Beckhaus 1860, MTB 4222/1 Höxter, Räuschenberg 1860, Galgstieg, Beckhaus 1866, 1869, Höxter, Weinberg, Beckhaus 1862, 1864, MTB 4322/1 Beverungen, Beckhaus 1867, 1871, 1873, MTB 4519/1 Stadtberge, Bilstein, Beckhaus 1861, 1865, Koppe 1936; **hb. Raabe:** MTB 4422/1 Diemeltal, Sielen, Sommerberg (Hessen) 1998, MTB 4519/3 Marsberg, Hasental 1998; **hb. Woike:** MTB 5406/2 Tiesberg 1963.

Squamarina lentigera besiedelt ähnliche Standorte wie *S. cartilaginea*, ist jedoch in NRW drastisch zurückgedrängt worden und deutlich seltener als diese. Die kontinental verbreitete Vertreterin der xerothermen Bunten Erdflechtengesellschaft bewohnt „in Mitteleuropa die wärmsten und niederschlagsärmsten Gegenden“ und erreicht in der Eifel ihre westliche Verbreitungsgrenze (SCHINDLER 1940). Sie war im vorigen Jahrhundert in Westfalen „ziemlich verbreitet“ und wurde von mehreren Fundorten bei Marsberg und Höxter im Weserbergland zitiert (LAHM 1885). Aktuell ist sie nur noch aus dem Hasental bei Marsberg und vom Sommerberg im Diemeltal (Hessen, hb. Raabe) nachgewiesen. Aus der Eifel wird sie von MÜLLER (1965) als „selten auf kalkhaltigem Boden, hier meist auf Moospolstern“ beschrieben und von Kalkmagerrasen bei Weyer und Iversheim aufgeführt. Die lichtliebende Art reagiert besonders empfindlich auf die sukzessive Veränderung der Magerrasen und ist daher in NRW akut vom Aussterben bedroht. Im Rheinland ist *S. lentigera* seit den sechziger Jahren nicht mehr nachgewiesen worden und gilt als verschollen (SCHLECHTER 1994).

STAUROTHELE

Staurothele caesia (Arnold) Arnold

Literatur: Breuer (1971), Krain & Bültmann (1997), Lahm (1885), Müller (1959b, 1965).

Herbar: **MSTR:** MTB 4617/1 Brilon, Lahm.

Staurothele fissa (Taylor) Zwackh

Literatur: Müller (1955, 1957a, 1961, 1965).

Herbar: hb. Woike: MTB 5403/4 Bach bei Monschau 1964.

Staurothele fissa wurde Mitte diesen Jahrhunderts ausschließlich bei Monschau in der Eifel nachgewiesen, wo sie auf Schieferblöcken im Bachbett der Rur und des Perlenbaches wuchs (MÜLLER 1955, 1957a, 1961, 1965, hb. Woike). Ähnlich *Ionaspis lacustris* besiedelt die Art überrieselte oder überschwemmte Silikatsteine an klaren Bächen. Ob die Bestände in der Eifel heute noch vorhanden sind, bedarf einer eingehenden Überprüfung.

Staurothele frustulenta Vain.

Literatur: Heibel et al. (1996), Heibel & Mies (1997), Lahm (1885).

Herbar: 19: H, MSTR; hb. Heibel, Woike.

Nach WIRTH (1995) kommt diese pyrenocarpe Krustenflechte auf „Karbonatgesteinen sowie auf leicht kalkhaltigen Silikatgesteinen an meist nährstoffreichen, gedüngten, staubimprägnierten Standorten“ und „gelegentlich überschwemmten Stellen an Flüssen“ vor. In NRW wurde sie erstmalig von LAHM (1885) unter dem Synonym *Stigmatomma cataleptum* von Kalkfelsen im Sauerland und Weserbergland sowie von den Mauern des „alten Zoll“ bei Bonn publiziert. Nachdem die Flechte von Woike Mitte der sechziger Jahre an der Rheinuferverbauung bei Düsseldorf-Lohhausen wiederentdeckt wurde (hb. Woike), konnte sie bei intensiverer Nachsuche entlang des Rheins kontinuierlich von der südlichen Landesgrenze bei Königswinter bis nach Voerde nachgewiesen werden (HEIBEL & MIES 1996). *Staurothele frustulenta* bildet auf den harten Basaltblöcken der Rheinuferverbauung einen fast homogenen Gürtel direkt oberhalb der mittleren Wasserlinie. Nördlich der Rheineinleitung von Ruhr und Emscher bei Dinslaken sind keine gut entwickelten Lager und auch keine fruktifizierende Individuen mehr auffindbar. Mit der Veränderung der Wasserqualität sollte das Vorkommen der Art aufmerksam verfolgt werden.

Staurothele guestphalica (J. Lahm ex Körb.) Arnold

Literatur: Lahm (1885), Müller (1959b, 1961, 1965).

Herbar: 5: MSTR.

Staurothele hymenogonia (Nyl.) Th. Fr.

Literatur: Lahm (1885).

Staurothele rufa (A. Massal.) Zschacke

Herbar: ESS: MTB 5606/2 nahe dem Burgkopf (Rheinland-Pfalz), Feige 1990.

Staurothele rufa besiedelt zusammen mit *Aspicilia moenium* eine Mauer nahe des Burgkopfes in der Eifel (ESS). Nach dem Flechtenatlas von JOHN (1990) zu urteilen, ist die Art neu für Rheinland-Pfalz. Aus NRW sind keine Nachweise bekannt.

Staurothele rupifraga (A. Massal.) Arnold

Literatur: Lahm (1885).

Staurothele succedens (Rehm ex Arnold) Arnold

Literatur: Müller (1962c, 1965).

STEINIA

Steinia geophana (Nyl.) Stein

Literatur: Heibel et al. (1996), Lahm (1885).

Herbar: hb. Woike: MTB 4707/4 Neandertal 1971, 1992, MTB 4807/4 Hilden/Richrath 1978.

Die auf feuchtem Lehm wachsende, unauffällige *S. geophana* wird von LAHM (1885) nur aus dem Aachener Raum erwähnt. Dort will er die Flechte zwar mehrfach gesehen haben, hat sie aber „wegen der Kleinheit der wie verdorben aussehenden Früchte nicht weiter beachtet“. Die einzigen aktuellen, überprüfbaren Belege aus NRW wurden kürzlich von Woike im Neandertal und bei Hilden im Bergischen Land gesammelt (hb. Woike). Diese kurzlebige Flechte ist mit bloßem Auge kaum auszumachen und wird wohl daher häufig übersehen. Sie kommt vorwiegend auf frischer, kalkarmer Erde vor und ist bis in montane Lagen in der Nordhemisphäre verbreitet.

STEREOCAULON

Fast alle Arten der Gattung *Stereocaulon* haben mit Phyllocladien besetzte Pseudopodetien auf einem meist vergänglichen, körnigen bis schuppigen Primärthallus, bei einigen ist jedoch letzterer dominierend und der strauchige Sekundärthallus tritt in den Hintergrund bzw. fehlt. Die Arten besiedeln saure Substrate und wachsen terrestrisch in den Vegetationslücken saurer Magerrasen oder leben silicicol. Einige Vertreter der Gattung sind besonders tolerant gegen hohe Schwermetallbelastung und sind häufig auf alten Erzabraumhalden und Eisenbahnschotter zu finden. Fast alle der in NRW nachgewiesenen Arten sind stark im Rückgang begriffen und durch die Dezimierung geeigneter Habitate gefährdet.

Stereocaulon condensatum Hoffm.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1856b, 1857, 1859), Bremer et al. (1993), Brown (1994), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Lahm (1885), Müller (1952/53, 1957a, 1959b, 1965), Paus (1997), Schlechter (1994), Sehmeyer (1845).

Herbar: 35: ESS, H, MSTR; hb. Heibel, Lumbsch, Mies.

Stereocaulon condensatum ist eine vor allem in niederen Lagen auf sandigen und kiesigen Böden vorkommende Pionierflechte und toleriert auch hohe Schwermetallkonzentrationen des Substrates. Sie war im letzten Jahrhundert „nicht selten auf kiesigem Heideboden und auf Gestein“ im Münsterland, im Weserbergland, im Sauerland und im Siegerland zu finden (LAHM 1885). Seitdem ist *S. condensatum* erheblich zurückgegangen und im Gebiet auf wenige Sonderstandorte beschränkt. Aus der Eifel wird sie als Erstbesiedler auf sterilem Sand alter Bleibergwerkhalden bei Mechernich genannt (MÜLLER 1965). Auch rezent tritt die Art relativ häufig an bleibelasteten Standorten auf, so auf den Bleierzabraumhalden rund um Mechernich in der Eifel (HEIBEL et al. 1998), in der Grube Berzelius bei Bergisch Gladbach-Moitzfeld (hb. Heibel) und im NSG Auf der Rhonard bei Olpe (hb. Mies).

Stereocaulon dactylophyllum Flörke

Literatur: Brown (1994), Genth (1836), Heibel et al. (1996), Lahm (1885), Müller (1949, 1958, 1965), Schlechter (1994), Verheyen & Woelm (1992).

Herbar: 24: MSTR; hb. Heibel, Lumbsch, Mies, Woike.

Stereocaulon dactylophyllum siedelt direkt auf Silikatgestein in niederschlagsreichen, meist submontanen bis montanen Lagen. Sie wächst in NRW auf Tonschiefer, Quarzit, Basalt, Buntsandstein sowie regelmäßig auch auf schwermetallhaltigem Substrat. Die sel-

tene Art war bereits früher nur von wenigen Fundorten bekannt (LAHM 1885, MÜLLER 1965). Aktuelle Vorkommen existieren in der Eifel bei Monschau (SCHLECHTER 1994), im NSG Ehemaliges Grubengelände Littfeld im Siegerland (hb. Heibel), auf den Basaltausläufern des Westerwaldes bei Burbach (BROWN 1994, VERHEYEN & WOELM 1992), auf der Abraumhalde der Grube Willibald bei Ramsbeck im Sauerland (hb. Lumbsch, Mies) sowie auf den Blücherfelsen bei Ibbenbüren (HOCKE 1994). Durch den Rückgang ihrer Habitate ist die in NRW sehr seltene Art stark gefährdet.

Stereocaulon nanodes Tuck.

Geländedaten: MTB 5114/4 NSG Grube Neue Hoffnung bei Wilgersdorf 1997 (Heibel).

Literatur: Heibel (1997), Müller (1965), Paus (1997), Schlechter (1994), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: **UPS:** MTB 5405/4 Bahndamm im Urfttal nördl. Nettersheim, *Follmann* 1991; **hb. Abts:** MTB 4403/4 Geldern, Bhf 1997; **hb. Heibel:** MTB 5009/1 ehemalige Pb-/Zn-Grube Berzelius bei Bergisch-Gladbach 1997, MTB 5009/3 ehemalige Pb-/Zn-Grube Lüderich südöstl. Overath 1997, MTB 5405/2 Griesberg nordwestl. Mechernich 1997, MTB 5405/3 westl. NSG Tanzberg bei Keldenich 1997; **hb. Mies:** MTB 4913/3 NSG Auf der Rhonard 1989.

Die sehr toxitolerante Strauchflechte *S. nanodes* bevorzugt bodennahes, kalkfreies, hartes Silikatgestein und besiedelt auch extrem schwermetall-, vor allem eisen- und bleihaltige Substrate. Sie kommt als Pionierflechte regelmäßig auf Flächen vor, die von früherer Erzabbautätigkeit geprägt sind, unter anderem im NSG Auf der Rhonard bei Olpe, auf den ehemaligen Blei-Zink-Gruben Berzelius und Lüderich bei Bergisch-Gladbach, im NSG Grube Neue Hoffnung bei Wilsdorf sowie am Griesberg, am Pochwerk und am Tanzberg im ehemaligen Bleierzabbaugebiet bei Mechernich. Wie die verwandte *S. pileatum*, überzieht sie auch Eisenbahnschotter, die durch den Abrieb der Schienenstränge eine erhöhte Schwermetallkonzentration aufweisen. Auf Bahngleisen wurde sie im münsterländischen Coesfeld (PAUS 1997), im niederrheinischen Geldern (hb. Abts) und bei Nettersheim in der Eifel (SCHLECHTER 1994) nachgewiesen.

Stereocaulon paschale (L.) Hoffm.

Literatur: Aschoff (1828), Beckhaus (1856a, 1856b, 1857, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845).

Herbar: **MSTR:** MTB 3911/2 Gimble 1860, MTB 4716/4 Siedlingshausen, *Beckhaus* 1858.

Stereocaulon pileatum Ach.

Literatur: Fingerhuth (1829), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Klement (1959), Müller (1949, 1959b, 1965), Paus (1997).

Herbar: 8: ESS; hb. Abts, Heibel, Woike.

Die winzige Strauchflechte *S. pileatum* wächst ähnlich der verwandten *S. nanodes* auf kalkfreiem, oft mineralreichem oder eisenreichem Silikatgestein. Als Pionierbesiedler exponierter Schwermetallhalden wurde sie im NSG Ehemaliges Grubengelände Littfeld bei Kreuztal, im NSG Schlangenberg bei Stolberg und im Bleierzgebiet bei Mechernich in der Eifel gesammelt. Wie *S. nanodes* wurde sie auch auf Schottersteinen entlang von Eisenbahnlinien nachgewiesen (FEIGE 1996), so in Coesfeld (PAUS 1997) und bei Velbert (hb. Heibel).

Stereocaulon tomentosum Fr.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885), Laven (1942), Schlechter (1994).

Herbar: **MSTR:** MTB 3917 Bielefeld, Stadtberge, *Beckhaus* 1860, MTB 4017/1 Bielefeld, Spiegelberge 1880, MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, *Beckhaus* 1879, MTB 4617/1 Brilon, *Beckhaus* 1860, MTB 4618/1 Brilon, Messinghausen, *Beckhaus*, 1874, 1882, MTB 4717/1 Niedersfeld, *Alt-*

meppen 1859, MTB 4816/2 Astenberg, Beckhaus 1874, MTB 4817/1 Winterberg, Beckhaus, Müller 1870, 1880, MTB 5113/1 Siegerland, Freudenberg, Utsch 1868.

Stereocaulon vesuvianum Pers.

Literatur: Fingerhuth (1829), Heibel (1998), Hocke & Daniels (1993), Kiffe (1995), Müller (1965), Schlechter (1994).

Herbar: **MSTR:** MTB 4019/3 bei Detmold, Luyken 1802.

Die basisches Silikatgestein (häufig Basalt) besiedelnde *S. vesuvianum* gehört zu den Raritäten der nordrhein-westfälischen Flechtenflora. FINGERHUTH (1829) beschreibt sie als häufig in der Eifel auf kalkhaltigem Gestein („in saxis calcareis“) vorkommend, womit er wohl eher die Präferenz für silikatarmer Substrate ausdrücken wollte. SCHLECHTER (1994) erwähnt ebenfalls einen kümmerlichen Fund von Basalttuff am Goldberg bei Ormont in der Eifel (Rheinland-Pfalz), der jedoch aufgrund des Zusatzes „cf.“ nicht berücksichtigt wird. Sicher nachgewiesen ist die Strauchflechte aus Westfalen durch einen Beleg aus dem letzten Jahrhundert (MSTR), den Luyken bei Detmold sammelte (HEIBEL 1998). Er besitzt Stictin-, Norstictinsäure und Atranorin und die typischen rundlich-schildförmigen Phyllocladien mit dunklerer Färbung in der Mitte sowie sorediösen Bereichen an der Podetien Spitze. Die einzigen aktuellen Vorkommen der Art befinden sich im Stadtgebiet von Münster, wo die Flechte auf dem Dach eines Universitätsgebäudes und an einer Mauer in der Innenstadt wächst (HOCKE & DANIELS 1993, KIFFE 1995).

STICTA

Die heimischen großen Laubflechtenarten der Gattung *Sticta* besitzen als Photobioten Cyanobakterien der Gattung *Nostoc*, vermehren sich in der Regel vegetativ über Isidien oder Soredien und haben charakteristische Cyphellen auf der dicht behaarten Thallusunterseite. Sie wachsen auf bemoostem Silikatgestein und auf alten Laubbäumen in naturnahen, ungestörten Wäldern in niederschlags- und nebelreichen, ozeanischen Lagen. Noch vor hundert Jahren schrieb LAHM (1885) stolz, daß Westfalen „ohne Zweifel wegen seines Reichtums an alten Eichen und Buchen“, außer *Sticta fuliginosa* „sämtliche in Deutschland heimische *Sticta*-Arten“ beherberge, worunter damals auch die *Lobaria*-Arten gefaßt wurden. Inzwischen gelten jedoch aufgrund hoher Schadstoffimmissionen und rigider forstwirtschaftlicher Nutzungsmethoden sowohl alle *Sticta*- als auch *Lobaria*-Arten in NRW als ausgestorben.

Sticta fuliginosa (Hoffm.) Ach.

Herbar: **B:** MTB 4019/3 Grotenburg bei Detmold, Beckhaus 1865, MTB 4716/4 Meisterstein bei Siedlinghausen, Müller 1859, MTB 5308/2 Friesdorf, Bonn, Dreesen 1864; **MSTR:** MTB 4119/4 Horn, Velmerstot, Beckhaus, MTB 4716/4 Silbach, Meisterstein, Müller 1861.

Obwohl LAHM (1885) *S. fuliginosa* als gute Art anzweifelt und notiert, daß diese „mit voller Sicherheit für Westfalen noch nicht ermittelt“ sei, befinden sich Belege der Art in den Herbarien B und MSTR. *S. fuliginosa* wurde im vorigen Jahrhundert an der Grotenburg bei Detmold, am Velmerstot bei Horn, am Meisterstein bei Siedlinghausen sowie im Rheinland bei Bonn gesammelt. Die letzten Nachweise der Art in der Nähe von NRW wurden Mitte dieses Jahrhunderts in Manderscheid in der Moselleifel (Rheinland-Pfalz, SCHLECHTER 1994) sowie in Belgien und Luxemburg erbracht (DIEDERICH et al. 1988).

Sticta limbata (Sm.) Ach.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **B, MSTR:** MTB 4019/3 Grotenburg bei Detmold, Beckhaus 1859, 1860.

Die sorediöse *S. limbata* wurde im vorigen Jahrhundert ausschließlich an einer Buche der Grotenburg bei Detmold gefunden (LAHM 1885, B, MSTR).

***Sticta sylvatica* (Huds.) Ach.**

Literatur: Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Sehlmeier (1845).

Herbar: **H:** MTB 4616/3 Ramsbeck, an der Birkei, Müller 1859, MTB 5108/4 bei Troisdorf unweit Bonn, Dreesen; **MSTR:** MTB 3917 Bielefeld, Steinkuhle, Beckhaus 1860, MTB 4019/3 Grotenburg, Beckhaus 1860, 1876, MTB 4119/2 Horn, Externsteine, Beckhaus 1860, MTB 4121/4 Höxter, Heiligengeisterholz, Beckhaus 1882, MTB 4816/2 Astenberg, Beckhaus, MTB 5208 Bonn, Dreesen 1859.

Im vorigen Jahrhundert trat *S. sylvatica* „hin und wieder“ in den gebirgigen, niederschlagsreicheren Lagen Westfalens auf und war am Astenberg, an der Grotenburg bei Detmold und der Steinkuhle bei Bielefeld lokal sogar häufig (LAHM 1885). Nach den publizierten Fundortangaben und den Herbarbelegen zu urteilen, war sie die am weitesten verbreitete *Sticta*-Art in NRW mit Vorkommen in der Eifel (FINGERHUTH 1829), im Köln-Bonner Raum (SEHLMAYER 1845, H, MSTR), im Siegerland, im Sauerland und im Weserbergland (LAHM 1885, H, MSTR).

STRANGOSPORA

***Strangospora moriformis* (Ach.) Stein**

Literatur: Lahm (1885), Linnemann (1995), Müller (1949, 1959b, 1965).

Herbar: **hb. Heibel:** MTB 4418/1 Straße Haaren-Büren 1997; **hb. Mies:** MTB 5505/4 Blankenheim-Wald 1989, **hb. Printzen:** MTB 4809/1 Remscheid 1998; **hb. Woike:** MTB 5505/4 Rechenhof im Urfttal 1983.

Die Krustenflechte *S. moriformis* besiedelt altes, zähmorsches Holz von Brettern und Weidezaunpfählen. LAHM (1885) bezeichnet sie im vorigen Jahrhundert als „minder selten“ im Vergleich zu *S. pinicola* und auch MÜLLER (1949, 1959b, 1965) gibt sie als „häufig“ von mehreren Fundorten in der Eifel an. Nach heutigen Erkenntnissen ist *S. moriformis* deutlich seltener als *S. pinicola*, von der sie sich durch ein im oberen Bereich blaugrünes Hymenium unterscheidet. Sie wurde zerstreut in NRW nachgewiesen. Rezent kommt sie an abgestorbenem Holz von *Populus nigra* bei Blankenheim in der Eifel (hb. Mies, Woike), auf einem Holzzaun in Remscheid (hb. Printzen), im Negertal bei Siedlinghausen (LINNEMANN 1995) und an der Straße zwischen Haaren und Büren im Weserbergland vor (hb. Heibel).

***Strangospora ochrophora* (Nyl.) R. Andersen**

Literatur: Wirth & Heibel (1998).

Ein rezenter Nachweis von *Sambucus nigra*, den Wirth 1995 in Dollendorf in der Eifel erbrachte (WIRTH & HEIBEL 1998), ist der einzige für NRW. Die Art ist auf subneutralen Rinden von *Populus*, *Salix* und *Sambucus* in Westeuropa weit verbreitet (WIRTH 1995). Die Datenlage zu der Art ist in Deutschland jedoch noch unzureichend (WIRTH et al. 1996), da die unauffällige Flechte häufig übersehen wird.

***Strangospora pinicola* (A. Massal.) Körb.**

Literatur: Dilg (1998), Frahm & Brown (1996), Hübschen & John (1987), Lahm (1885), Linnemann (1995), Mies (1993), Saal (1995), Verheyen & Woelm (1992), Wiegeler (1998), Wiegeler & Boemer (1990), Woelm (1983).

Herbar: 6: ESS, MSTR; hb. Abts, Brakel, Mies.

Bis auf zwei historische Funde der Art bei Delbrück und Aachen (LAHM 1885) stammen alle nordrhein-westfälischen Nachweise von *S. pinicola* aus den letzten zwei Jahrzehnten. Die Krustenflechte besiedelt Holzbretter und -pfosten sowie saure Laub- und seltener Nadelbaumrinde. Da sie relativ toxtolerant ist und hohe Eutrophierung erträgt, kommt sie häufig an staubbelasteten Straßenbäumen vor. Sie ist eher in mäßig belasteten, als in Reinluftgebieten anzutreffen (WIRTH 1995). Im vorigen Jahrhundert war diese Art noch viel seltener als die ähnliche *S. moriformis* (LAHM 1885). Heute ist sie jedoch über ganz NRW verbreitet und relativ häufig.

STRIGULA

Strigula affinis (A. Massal.) R. C. Harris

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 3809/1 Welbergen 1857, MTB 4011 Münster, MTB 4221/3 Brakel, Beckhaus 1876, 1882, MTB 4222/1 Höxter, Beckhaus 1882, 1858, Höxter, Weinberg, Beckhaus 1860, 1876, 1877, MTB 4222/3 Höxter, Fürstenberg (Niedersachsen), Beckhaus 1873.

Strigula stigmatella (Ach.) R. C. Harris

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4011 Münster, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1873, 1883, Höxter, Kringel, Beckhaus.

Strigula synnagonoides (Nitschke) R. C. Harris

Literatur: Ernst (1993), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4011 Münster, Nitschke (Isotypus!); **hb. Thüs**: MTB 4607/3 Ratingen-Eggerscheidt 1996.

Die unscheinbare Pionierflechte besiedelt nackte, lehmige Erde in Kies-, Sand- und Lehmgruben und Erdanrisse an Böschungen. Die in die Erde eingesenkten, hellbraunen Perithezien heben sich farblich kaum von der Unterlage ab. Die Flechte wurde 1860 erstmals von Nitschke auf Erdwällen in der Loddeneheide bei Münster entdeckt und im ausgegebenen Exsikkat als *Geisleria synnagonoides* neu beschrieben (LAHM 1885, MSTR). Lange Zeit galt sie als lichenologische Rarität, bis ERNST (1993) darauf aufmerksam machte, daß sie an entsprechenden Wuchsorten in Hamburg, Schleswig-Holstein und Niedersachsen nicht selten ist. In NRW ist nur ein aktueller Fund von einem Erdanriß in Ratingen-Eggerscheid bekannt (hb. Thüs). Bei gezielter Suche an geeigneten Habitaten dürften Funde der Art häufiger zu erwarten sein.

SYNALISSA

Synalissa symphorea (Ach.) Nyl.

Literatur: Bremer et al. (1993), Müller (1955, 1959b, 1961, 1962b, 1962c, 1965).

TELOSCHISTES

Teloschistes chrysophthalmus (L.) Th. Fr.

Literatur: Fingerhuth (1829), Müller (1965), Schindler (1938b), Sehlmeier (1845).

TEPHROMELA

***Tephromela aglaea* (Sommerf.) Hertel & Rambold**

Literatur: Lahm (1885).

***Tephromela atra* (Huds.) Hafellner**

Literatur: Baruch (1902a, 1902b), Beckhaus (1856a), Fingerhuth (1829), Grundmann & Krain (1997), Hachenberg (1974), Hocke (1994), Klement (1959), Krain (1994), Lahm (1885), Müller (1949, 1955, 1959b, 1961, 1962a, 1965), Schmidt (1991, 1992), Wirth (1993).

Herbar: 8: MSTR; hb. Abts, Woike.

Tephromela atra überkrustet subneutrale bis mäßig saure natürliche und anthropogene Gesteine, seltener auch flachrissige Laubbaumrinde. Im vorigen Jahrhundert als „überall häufig“ bezeichnet (LAHM 1885), finden sich aktuelle Wuchsorte der euryöken Krustenflechte nur noch vereinzelt im Weserbergland, im Süderbergland, in der Eifel, im Niederrheinischen sowie im Westfälischen Tiefland.

***Tephromela grumosa* (Pers.) Hafellner & Roux**

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Müller (1965), Schmidt (1991, 1992), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: **UPS:** MTB 5403/2 Monschau-Hammer, *Lumbsch & Mies* 1995; **hb. Heibel:** MTB 4712/2 Grauwackesteinbruch bei Neuenrade 1997, MTB 5403/2 Monschau-Hammer 1995; **hb. Lumbsch:** MTB 4617/3 NSG Bruchhauser Steine 1992.

Die saure Gesteine besiedelnde Krustenflechte ist in NRW nur an vereinzelten Fundorten nachgewiesen. Sie kommt an einer Mauer in Tecklenburg (HOCKE 1994), an Quarzporphyr der Bruchhauser Steine im Sauerland (hb. Lumbsch), an Grauwacke bei Neuenrade im Bergischen Land (hb. Heibel) und nicht selten in der Eifel an Mauern und an den Buntsandstein- und Silikatschieferfelsen im Rurtal (GRUNDMANN & KRAIN 1997, SCHMIDT 1991) und bei Ohlerath vor (WIRTH & HEIBEL 1998).

THELENELLA

***Thelenella modesta* (Nyl.) Nyl.**

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885), Mayrhofer & Poelt (1985).

Herbar: **MSTR:** MTB 3809/1 Langenhorst, *Lahm* 1861, MTB 4011 Münster, *Fuisting*, MTB 4019/3 Detmold, MTB 4222/1 Corvey, *Beckhaus*, Höxter, Weinberg, *Beckhaus*, Höxter, Felsenkeller, *Beckhaus* 1861.

THELIDIUM

***Thelidium brachysporum* (Zschacke) Servít**

Literatur: Müller (1965).

Thelidium brachysporum wird von MÜLLER (1965) von Dolomit am Tiesberg und der Stolzenburg bei Urft in der Eifel aufgeführt. Sie gehört laut WIRTH (1994) zu den problematischen Arten und wird ohne Überprüfung von Herbarbelegen nicht berücksichtigt.

***Thelidium calcivorum* (Nyl.) Hulting**

Literatur: Breuer (1971).

***Thelidium cataractarum* (Hepp) Lönnr.**

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4417/1 Büren, *Lahm*.

***Thelidium decipiens* (Nyl.) Kremp.**

Literatur: Krain & Bültmann (1997), Lahm (1885), Müller (1955, 1959a, 1959b, 1962c, 1965).

Herbar: 3: **MSTR**.

***Thelidium dionantense* (Hue) Zschacke**

Literatur: Krain & Bültmann (1997).

***Thelidium incavatum* Mudd**

Literatur: Krain (1994), Krain & Bültmann (1997), Lahm (1885), Müller (1957a, 1959b, 1965).

Herbar: 7: **MSTR**.

***Thelidium minimum* (A. Massal. ex Körb.) Arnold**

Literatur: Lahm (1885).

***Thelidium minutulum* Körb.**

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4011 Münster 1874, 1878, MTB 4218/2 Bad Lippspringe, *Beckhaus*, MTB 4222/1 Höxter, Kringel, *Beckhaus* 1873, Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus*.

***Thelidium papulare* (Fr.) Arnold**

Literatur: Krain (1994), Krain & Bültmann (1997), Lahm (1885), Müller (1959b, 1962c, 1965).

Herbar: 4: **MSTR**.

***Thelidium parvulum* Arnold**

Literatur: Lahm (1885).

***Thelidium zwackhii* (Hepp) A. Massal.**

Literatur: Lahm (1885), Müller (1955, 1962c, 1965).

Herbar: **MSTR**: MTB 4011/1 Nienberge, *Fuisting*, MTB 4012/1 Handorf, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus*.

THELOCARPON

***Thelocarpon epibolum* Nyl.**

Literatur: Wirth & Heibel (1998).

***Thelocarpon laureri* (Flot.) Nyl.**

Literatur: Heibel (1997), Heibel et al. (1996, 1998), Klement (1959), Krain & Bültmann (1997), Lahm (1885), Müller (1949, 1965).

Herbar: **ESS**: MTB 4508/4 Essen-Burgaltendorf, ehemaliges Zechengelände Haverkamp, *Feige* 1996, **H**, **MSTR**: MTB 4222/1 Steinkrug (Niedersachsen), *Beckhaus* 1883; **hb. Heibel**: MTB 5405/2 Mechernich, Kallmuther Berg 1997; **hb. Woike**: MTB 4912/2 Steinbruch bei Olpe, *Wolpers* 1966.

Thelocarpon laureri ist eine kleine, wohl häufig übersehene Krustenflechte, die leicht an

den grüngelben, kugeligen Apothecien und den verzweigten Paraphysen kenntlich ist. Die substratvage, kurzlebige Flechte ist konkurrenzschwach gegenüber anderen Krustenflechten und außerordentlich unstet in ihrem Vorkommen (POELT & VĚZDA 1990). Sie ist in NRW nur selten gesammelt worden, so auf Buntsandstein bei Höxter (Lahm 1885), auf Grauwacke bei Olpe im Sauerland (hb. Woike), auf Andesitgeröll im Siebengebirge bei Bonn (KLEMENT 1959) und auf Lavablöcken in der Eifel bei Ormont (Rheinland-Pfalz, MÜLLER 1949, 1965). Neuere Funde stammen aus einem ehemaligen Zechengelände in Essen (ESS), von Bahnschotter aus Münster (KRAIN & BÜLTMANN 1997) und von Detritus aus der Eifel bei Mechernich (hb. Heibel). Die Pionierart nimmt mit zahlreichen Substraten an erdbodennahen, oft ephemeren Standorten vorlieb und ist wahrscheinlich relativ toxitolerant, da sie auch in größeren Städten auftritt.

THELOMMA

Thelomma ocellatum (Körb.) Tibell

Literatur: Bremer et al. (1993), Brown (1994), Hauck (1994), Heibel (1997), Heibel et al. (1996), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: 17: ESS; hb. Bungartz, Heibel, Lumbsch, Mies, Woike.

Thelomma ocellatum besiedelt die eutrophierten Stirnflächen von exponierten Weidezaunpfählen und morschen Holzbrettern. Damit nimmt sie die gleichen Wuchsorte wie die inzwischen in NRW verschollene *Cyphelium inquinans* ein. Die lange Zeit in Deutschland nur aus dem alpinen Raum bekannte Art wurde kürzlich erstmals auch in Nordrhein-Westfalen im Sauerland (BREMER et al. 1993) sowie in Rheinland-Pfalz in der Eifel (BROWN 1994) nachgewiesen. BREMER et al. (1993) postulieren eine zunehmende Ausbreitung der Art. Wirth (WIRTH & HEIBEL 1998) weist auf eine starke anthropogene und wahrscheinlich länger zurückliegende Förderung hin und nimmt an, daß die Art vormals nicht erkannt wurde. Viele seitdem gemachte neue Funde belegen, daß die schwarzsorediöse Krustenflechte inzwischen häufiger vorkommt, als bisher dokumentiert. Funde aus NRW stammen aus der Eifel (16 Funde), dem Sauerland und dem Weserbergland.

THELOPSIS

Thelopsis rubella Nyl.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4119/2 Horn, Externsteine, Beckhaus, MTB 4222/2 Solling, Rother Grund (Niedersachsen), Beckhaus 1849, MTB 4222/3 Solling, Sommerberg (Niedersachsen), Beckhaus 1854.

THELOTREMA

Thelotrema lepadinum (Ach.) Ach.

Literatur: Bach (1993), Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Bungartz & Ziemeck (1998), Hauck (1996), Lahm (1885), Verheyen & Woelm (1992), Woelm (1988).

Herbar: **MSTR**: MTB 4012/3 Wolbeck, Tiergarten, Beckhaus 1860, MTB 4119/2 Externsteine, Beckhaus 1864, 1879, Horn, Silbermühle, Beckhaus 1881, MTB 4121/4 Heiligengeisterholz, Beckhaus 1856, MTB 4220/3 Bad Driburg, Beckhaus; **hb. Bungartz**: MTB 4202/1 Naturwaldzelle Nr. 14 Geldenberg im Reichswald bei Kleve 1998; **hb. Heibel**: MTB 5605/2 Stromberg nordwestl. Ripsdorf 1995; **hb. Lumbsch**: MTB 4012/3 Wolbecker Tiergarten 1990.

Thelotrema lepadinum besiedelt in NRW alte Laubbäume in naturnahen, ungestörten Wäldern an feuchten, windgeschützten Standorten. Die Art gehörte früher zu den „überall verbreiteten ganz gewöhnlichen Flechten“ und kam außer auf *Betula*, *Fagus* und *Quercus*

auch auf den Sandsteinfelsen der Externsteine bei Horn vor (LAHM 1885). Heutzutage ist *T. lepadinum* in NRW äußerst selten und findet sich nur noch in wenigen, naturbelassenen Laubwaldbereichen. Sie wurde in einer Naturwaldzelle bei Kleve (hb. Bungartz), am Stromberg bei Rispdorf in der Eifel (hb. Heibel), im Wolbecker Tiergarten bei Münster (hb. Lumbsch), im sauerländischen Renautal (BACH 1993) und Klotzlochsiepen (WOELM 1988) sowie im Lahntal bei Bad Laasphe nachgewiesen (VERHEYEN & WOELM 1992).

THERMUTIS

Thermutis velutina (Ach.) Flot.

Literatur: Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Wirth (1973).

Herbar: MSTR: MTB 4716/4 Siedlingshausen, Beckhaus 1860, 1865, MTB 5113/1 Freudenberg, Utsch.

THROMBIUM

Thrombium epigaeum (Pers.) Wallr.

Literatur: Beckhaus (1856a), Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4112/1 zwischen Rinkerode und Albersloh, MTB 4222/1 Höxter, Galgstieg, Beckhaus 1860, Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1858.

THYREA

Thyrea confusa Henssen

Literatur: Hocke (1994).

Die genabelte Blaualgenflechte wird als *T. pulvinata* aus dem NSG Steinbruch im Kleeberg bei Lengerich im Kreis Steinfurt zitiert, wo sie zusammen mit *Petractis clausa* zwischen Kalksteinen gefunden wurde (HOCKE 1994). Nach mdl. Mitt. von Krain wächst sie auch auf Kalkfels am Hohen Stein bei Warstein. Belege wurden nicht gesehen.

TONINIA

Toninia aromatica (Sm.) A. Massal.

Literatur: Hauck (1996), Krain (1994), Lahm (1885), Müller (1961, 1962b, 1965), Timdal (1991).

Herbar: 33: MSTR; hb. Abts, Heibel, Raabe.

Die schmutzig olivgraue *T. aromatica* wurde im vorigen Jahrhundert von verschiedenen natürlichen und anthropogenen Kalkstandorten im Weserbergland, im Westfälischen Tiefland, im Sauerland und in der Eifel aufgeführt und gesammelt (LAHM 1885, MSTR). Aktuelle nordrhein-westfälische Vorkommen der seltenen Flechte befinden sich im Niederrheinischen Tiefland auf einer Friedhofsmauer bei Wachtendonk (hb. Abts), im Münsterland, wo sie bei Münster und Lüdinghausen an alten Gräftenmauern wächst (KRAIN 1994), und im Diemeltal bei Borgentreich an einem steilen, felsigen Hang des Wacholderberges (hb. Raabe). Weiter wurde sie in Kalkfelsritzen der Weserklippen gegenüber Heinsen wiederentdeckt (Niedersachsen, hb. Heibel). Für den Naturraum Weser-Leinebergland wurde *T. aromatica* letztmalig 1910 nachgewiesen und bereits als verschollen eingestuft (HAUCK 1996).

Toninia athallina (Hepp) Timdal

Literatur: Hocke & Daniels (1993), Kiliass (1981), Lahm (1885), Lunke (1997), Müller (1959b,

1965), Timdal (1991).

Herbar: MSTR: MTB 4417/1 Büren, Beckhaus 1860.

Toninia candida (Weber) Th. Fr.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Breuer (1971), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Timdal (1991).

Herbar: MSTR: MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, Beckhaus 1858, 1859, 1864, 1876; hb. Raabe, Schmidt: MTB 4222/1, Höxter, Prinzessinnenklippe, Wagner 1998 (conf. Timdal), Schmidt 1993. Die letzten Angaben von *T. candida* stammen für das Rheinland von BREUER (1971), der die Art vom Görresberg bei Blankenheim in der Eifel meldete. Aus Westfalen wurde *T. candida* aus der Nähe von Iserlohn (BECKHAUS 1856a) sowie vom Weinberg bei Höxter nachgewiesen (LAHM 1885). Aktuelle Funde von 1993 und 1998 belegen ihr Vorkommen bei Höxter auf Kalkfelsen der Prinzessinnenklippen (hb. Raabe, Schmidt).

Toninia cinereovirens (Schaer.) A. Massal.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1858.

Toninia philippea (Mont.) Timdal

Literatur: Müller (1957a, 1961, 1965).

Toninia physaroides (Opiz) Zahlbr.

Literatur: Timdal (1991).

Herbar: 18: B, BONN, M; hb. Heibel, Raabe.

Die olivgrünen, stark konvexen Schuppen von *T. physaroides* unterscheiden sich von den übrigen Arten in NRW durch das Vorhandensein von Pseudocyphellen. Eine Abgrenzung gegen die pseudocyphellenlose, aber ansonsten ähnliche *T. sedifolia* ist aufgrund der Bereifung bei einigen Belegen schwierig. Die Art wurde erst jüngst von TIMDAL (1991) definiert und von *T. sedifolia* abgetrennt. Sie wächst auf flachgründigen oder steinigen Kalkmagerrasen und wird oft gemeinsam mit *T. sedifolia* angetroffen. Einige Herbarbelege, unter anderem Aufsammlungen von Müller aus der Eifel und von Koppe aus dem Weserbergland, wurden in den Herbarien unter dem Namen *T. caeruleonigricans*, einem Synonym der heutigen *T. sedifolia*, abgelegt. *T. physaroides* ist bislang von den Kalkmagerrasen aus der Eifel am Tiesberg bei Iversheim nachgewiesen (BONN, M, hb. Heibel) sowie von diversen Standorten bei Geseke, im Diemeltal und bei Höxter im Weserbergland (B, M, hb. Raabe). Einige Funde wurden von Timdal überprüft. Aufgrund der Dezimierung der seltenen Kalkmagerrasen und der Gefahr von Eutrophierung und sukzessiver Verbuschung dieser Biotope muß die Art als stark gefährdet eingestuft werden.

Toninia sedifolia (Scop.) Timdal

Literatur: Baruch (1901), Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Bremer et al. (1993), Fingerhuth (1829), Genth (1836), Koppe (1962), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959a, 1959b, 1962c, 1965), Paus (1997), Sehlmeier (1845).

Herbar: 44: BONN, ESS, MSTR; hb. Heibel, Mies, Raabe, Schmidt.

Toninia sedifolia wächst in flachgründigen, lückigen Kalkmagerrasen. Als Mitglied der Bunten Erdflechtengesellschaft wird sie oft gemeinsam mit *Catapyrenium squamulosum*, *Psora decipiens* und *Squamarina cartilaginea* angetroffen. Ältere Herbarbelege unter dem Synonym *T. caeruleonigricans* enthalten oft auch die pseudocyphellate *T. physaroides*. Beide Arten wurden früher nicht unterschieden und erst TIMDAL (1991) gliederte *T. caeruleonigricans* s.l. in *T. physaroides*, *T. sedifolia* und *T. opuntiioides* auf. Da *T. sedifolia* in den meisten Teilen Deutschlands die weitaus häufigere Sippe ist (HAUCK 1996,

WIRTH 1992), wurden ältere Literaturangaben als *T. sedifolia* interpretiert. *T. sedifolia* hat ähnliche Standortansprüche wie *T. physaroides* und ist rezent auf Kalkmagerrasen im Weserbergland, im östlichen Sauerland (BREMER et al. 1993, PAUS 1997, hb. Raabe, Schmidt) sowie in der Eifel (ESS, hb. Heibel) nachgewiesen. Durch Dezimierung der Kalkmagerrasen, Eutrophierung und fortschreitende Sukzession ist *T. sedifolia* in NRW stark gefährdet.

TRAPELIA

Trapelia coarctata (Sm.) M. Choisy

Literatur: Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829, wahrscheinlich falsch), Heibel (1997, 1998), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Klement (1959), Koppe (1933), Lahm (1885), Lunke (1997), Müller (1949, 1958, 1959b, 1961, 1962b, 1965), Verheyen & Woelm (1992), Woelm (1985, 1988).

Herbar: 30: ESS, MSTR; hb. Brakel, Bungartz, Heibel, Lumbsch, Mies, Woike.

Die Abgrenzung zwischen der meist krustig-rissigen *T. coarctata* und der typischerweise effiguriert-areolierten *T. involuta* ist problematisch, da beide Sippen über eine große Variabilität verfügen und viele Merkmalsüberschneidungen aufweisen. WIRTH (1995) schreibt zu den Trapelien: „die Modifikationsbreite mancher Sippen ist beträchtlich und ungenügend geklärt, so in der *T. coarctata*-Gruppe.“ Die Pionierflechte besiedelt ähnlich *T. involuta* erdbodennahe, kalkfreie Silikatsteinchen, Felsen und Blöcke. Sie ist häufig und in allen Naturräumen NRWs verbreitet.

Trapelia involuta (Taylor) Hertel

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Müller (1965), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998), Woelm (1988).

Herbar: 33: ESS; hb. Abts, Bungartz, Heibel, Lumbsch, Mies, Woike.

Trapelia involuta läßt sich von der sehr ähnlichen *T. coarctata* durch ein getrennt bis überlappendes, areoliertes, in gut entwickelten Exemplaren glänzendes Lager und einen bleibenden, lagerfarbenen Eigenrand der Apothecien abgrenzen. Sie besiedelt kleine Silikatsteine in Bodennähe, Felsen, Ziegelsteinmauern und Dachziegel. Selten wurde sie auch auf sandig-verfestigtem Erdboden und in einem Fall auf einem Holzpfehl gefunden. Die Flechte ist in ganz NRW verbreitet und häufig.

Trapelia obtegens (Th. Fr.) Hertel

Geländedaten: MTB 4913/3 Umgebung des NSG Auf der Rhonard östl. Olpe 1989 (Westf. AK).

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Krain (1994).

Herbar: hb. Heibel: MTB 5405/2 Kallmuther Berg bei Mechernich 1996.

Von der bei WIRTH (1995) als ziemlich selten eingestuften, saxicolen *T. obtegens* sind bislang nur wenige Nachweise aus NRW bekannt. Zwei Funde stammen aus Westfalen. KRAIN (1994) führt sie von einer Kirchhofsmauer bei Ladbergen auf und der Westfälische Flechtenarbeitskreis (Westf. AK) kartierte sie im NSG Auf der Rhonard, einem ehemaligen Schwermetallstandort im Staatsforst Olpe. Weitere Wuchsorte sind die Bleiabraumhalde Kallmuther Berg bei Mechernich (HEIBEL et al. 1998) sowie die Buntsandsteinfelsen des Rurtals bei Nideggen in der Eifel (GRUNDMANN & KRAIN 1997). Auch wird die Flechte von zahlreichen Fundorten auf alten Kirchmauern und Friedhöfen im Kreis Steinfurt angegeben (HOCKE 1994). Ohne Überprüfung von Belegen der seltenen Flechte werden diese Angaben jedoch nicht berücksichtigt.

Trapelia placodioides Coppins & P. James

Literatur: Heibel (1997), Wirth (1992, 1993), Wirth & Heibel (1998), Woelm (1988).

Herbar: 16: hb. Abts, Brakel, Heibel, Lumbsch, Mies.

In offenen, exponierten Habitaten besiedelt die rosa-weißliche Krustenflechte *T. placodioides* glatte Silikatblöcke und -felsen. Häufig ist sie auf Basaltschotter von Eisenbahnlinien und anderen anthropogenen Substraten wie Mauern und Dachziegel zu finden, selten geht sie auf Baumrinde über (ein Fund auf *Fraxinus*). Oft sind die Arten *Porpidia crustulata*, *P. tuberculosa*, *Rhizocarpon obscuratum* und *Trapelia involuta* mit ihr vergesellschaftet.

TRAPELIOPSIS

Trapeliopsis flexuosa (Fr.) Coppins & P. James

Literatur: Bach (1993), Beckhaus (1859), Bremer (1990), Bremer et al. (1993), Bungartz & Ziemeck (1997, 1998), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Killmann & Boecker (1998), Koppe (1933), Lahm (1885), Linnemann (1995), Müller (1955, 1965), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1984b, 1985, 1986, 1988).

Herbar: 34: ESS, MSTR; hb. Abts, Brakel, Bungartz, Heibel, Killmann, Lumbsch, Mies, Raabe, Woike.

Trapeliopsis flexuosa bildet grünlich-graue, teilweise leicht bläulich-grüne Überzüge auf morschen Zaunpfählen, Brettern und verrottenden Baumstümpfen. Von der ähnlichen, meist bodenbewohnenden *T. granulosa* unterscheidet sie sich durch die eher ins grünbläulich gehende Färbung, die dunkleren grauen bis schwarzen Fruchtkörper und die feine mehlig-sorale. Sie besiedelt schattige bis exponierte, luftfeuchte bis trockene Habitate und wird oftmals gemeinsam mit *Placynthiella icmalea* angetroffen. Bereits im vorigen Jahrhundert „überall häufig“ (LAHM 1885), kommt sie auch aktuell in ganz NRW verbreitet vor.

Trapeliopsis gelatinosa (Flörke) Coppins & P. James

Literatur: Heibel (1997), Heibel et al. (1996, 1998), Müller (1949, 1965), Wirth (1993).

Herbar: hb. Heibel: MTB 4710/2 Kalthausen 1996, MTB 5405/2 Mechernich, Kallmuther Berg 1996; hb. Woike: MTB 4708/4 Wupperberge bei Gräfrath 1969.

Die konkurrenzschwache Pionierflechte *T. gelatinosa* wächst in Wäldern auf offenen Sand- und Lehmböden sowie auf Wurzeln und Detritus. Erstmals in NRW wurde die Flechte an den Wupperbergen bei Solingen-Gräfrath im Bergischen Land gesammelt (hb. Woike). Weitere Funde wurden ebenfalls im Bergischen Land südlich von Hagen (hb. Heibel) sowie in der Eifel auf der Bleiwalde Kallmuther Berg bei Mechernich (HEIBEL et al. 1998) gemacht. In Niedersachsen, Hessen und Rheinland-Pfalz wird die Art als stark gefährdet, in Baden-Württemberg als gefährdet eingestuft (WIRTH et al. 1996). Die unscheinbare Flechte ist jedoch erst auf den zweiten Blick als solche zu erkennen und wird daher wohl häufig übersehen.

Trapeliopsis granulosa (Hoffm.) Lumbsch

Literatur: Aptroot & Lumbsch (1985), Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Breder (1991), Bungartz & Ziemeck (1998), Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Jaletzke & Daniels (1995), Klement (1959), Koppe (1933), Lahm (1885), Muhle (1967), Müller (1949, 1958, 1961, 1965), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1984b, 1985, 1986, 1988).

Herbar: 33: ESS, MSTR; hb. Heibel, Mies, Printzen, Raabe, Woike.

Trapeliopsis granulosa besiedelt bevorzugt saure Sand- und Lehmböden, Rohhumus, Detritus und Moose, die Stammbasis saurer Baumrinden wie etwa *Betula* und *Pinus*, sel-

ten auch morsches Holz. Sie gehört zu den Erstbesiedlern von abgebranntem Heideland und ist oft mit *Placynthiella icmalea* vergesellschaftet (PURVIS et al. 1992). Die Art ist in ganz NRW verbreitet, scheint jedoch etwas seltener zu sein als *T. flexuosa*.

Trapeliopsis pseudogranulosa Coppins & P. James

Literatur: Hauck (1996), Heibel et al. (1998), Killmann & Boecker (1998), Linnemann (1995), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998), Woelm (1988).

Herbar: 11: ESS, MSTR; hb. Heibel, Killmann, Printzen, Raabe.

Lange Zeit wurde gerätselt, ob es sich bei *T. pseudogranulosa* um eine Schattenform der verbreiteten und polymorphen *T. granulosa* handelt (COPPINS & JAMES 1984). Aufgrund der vorhandenen Gyrophorsäure reagiert das Lager wie bei dieser C+ rosarot. Sie läßt sich jedoch durch orangefarbene, Anthrachinone enthaltende Partien abgrenzen, die K+ blutrot reagieren. Eine weitere Verwechslungsgefahr besteht zu sorediösen Formen von *T. gelatinosa*, die sich jedoch durch ihre negative C-Reaktion unterscheiden. *T. pseudogranulosa* wächst an feuchten, regengeschützten, sauren Habitaten wie offenen Böden, Pflanzenresten, Moosen und verrottenden Baumstümpfen und -stämmen. Da die Art erst 1984 beschrieben wurde (COPPINS & JAMES 1984), liegen keine historischen Literaturangaben aus dem letzten Jahrhundert vor. Die ältesten Nachweise stammen von Scheele (MSTR), der die Flechte unter anderem als *Icmadophila ericetorum* herbarisierte. HAUCK (1996) erwähnt, daß es sich bei den als *Biatora viridescens* herbarisierten Proben von Beckhaus ebenfalls teilweise um *T. pseudogranulosa* handelt. Die Flechte ist in NRW vorwiegend aus dem Süderbergland und der Eifel nachgewiesen. Wahrscheinlich ist sie häufiger, als bislang dokumentiert.

Trapeliopsis viridescens (Schrad.) Coppins & P. James

Literatur: Beckhaus (1859), Hauck (1996), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Müller (1965).

Nach HAUCK (1996) gehört ein Teil der als *Biatora viridescens* von Lahm und Beckhaus gesammelten Flechten (MSTR) zu *T. pseudogranulosa*. Teilweise ist jedoch tatsächlich auch *T. viridescens* unter den Aufsammlungen von morschen Eichenstümpfen im Solling (Niedersachsen). Unter den Daten, die das Westfälische Museum für Naturkunde (MSTR) für diese Arbeit zur Verfügung stellte, befanden sich keine Angaben zu *T. viridescens*. Weiter existiert eine unbelegte Angabe von FINGERHUTH (1829) aus dem Dreiherrnwald in der Eifel, und auch MÜLLER (1965) sammelte die Art in Münstereifel.

TREMOLECIA

Tremolecia atrata (Ach.) Hertel

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

UMBILICARIA

Die Gattung *Umbilicaria* umfaß genabelte Laubflechten mit schwarzen, lecideinen Apothecien und oft gerillten Scheiben, die Silikatgestein in vorwiegend montanen bis alpinen Lagen, vereinzelt auch in kollinen Lagen (*U. grisea*) besiedeln. Alle Arten haben im trockenen Zustand ein äußerst brüchiges Lager und sind sehr empfindlich gegenüber mechanischen Einflüssen. Eine Gefährdung stellt vor allem das Beklettern bewachsener Felsen dar. Die meisten Arten im Gebiet stehen auf der Roten Liste von NRW (HEIBEL et al. 1999).

***Umbilicaria cylindrica* (L.) Delise ex Duby**

Literatur: Fingerhuth (1829), Heibel (1998).

Herbar: **MSTR:** MTB 4019/3 bei Detmold, *Luyken* 1803.

Der einzige Beleg von *U. cylindrica* in NRW wurde 1803 von Luyken bei Detmold gesammelt. Als möglicher Fundort nahe Detmold kommen die Externsteine bei Horn in Frage, da die Nabelflechte windoffene, exponierte Silikatfelsen bevorzugt. Auch FINGERHUTH (1829) gibt *Gyrophora cylindrica* für das Schleidener Tal in der Eifel an. Andere in der Eifel verbreitete Arten läßt Fingerhuth jedoch ungenannt (*U. grisea*, *U. polyphylla*). Da die Art seitdem nicht wieder gefunden wurde (MÜLLER 1965), ist anzunehmen, daß Fingerhuth eine andere Artauffassung von dieser Art hatte.

***Umbilicaria deusta* (L.) Baumg.**

Literatur: Beckhaus (1859), Hocke (1994), Lahm (1885), Müller (1949, 1965), Schmidt (1991, 1992), Wirth (1973).

Herbar: **H:** MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, *Müller, Wilms* 1860; **MSTR:** MTB 3918/4 Süreland, Sylbach 1874, MTB 4617/3 Brilon, Bruchhauser Steine, *Koppe* 1936.

Die isidiöse *U. deusta* besiedelt tau- oder sickerfeuchte Stellen auf relativ geschützten, bodennahen Silikatblöcken in Heiden und Magerrasen (WIRTH 1995). Sie wurde in NRW nur an sehr wenigen Stellen nachgewiesen. Mehrfach wurde sie von den Bruchhauser Steinen im Sauerland und den Dörenther Klippen im Teutoburger Wald beschrieben (BECKHAUS 1859, LAHM 1885), wo die Art auch heute noch vorkommt (HOCKE 1994, SCHMIDT 1992, WIRTH 1973). Außerdem wurde sie im vorigen Jahrhundert bei Sylbach nahe Detmold gesammelt (MSTR). Ein weiterer Fund stammt aus der Eifel vom Rurtalfelsen Hondjesley südlich Nideggen (SCHMIDT 1991, 1992).

***Umbilicaria grisea* Hoffm.**

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Laven (1942), Lumbsch (1991b), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1965), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973).

Herbar: **MSTR:** MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, *Müller* 1861, Goldstein, *Koppe* 1936; **hb.** **Woike:** MTB 5403/3 Hohes Venn, „Kreuz im Venn“ 1991.

Die graue *U. grisea* besiedelt vertikale Silikatflächen in wintermilden, kollinen bis submontanen Lagen. Sie kommt in NRW nur auf wenigen, freistehenden Felsen vor und ist äußerst selten. Wuchsorte der Art sind die mächtigen Quarzporphyrfelsen Bruchhauser Steine im Sauerland bei Brilon (VERHEYEN & WOELM 1992, WIRTH 1973) sowie die Buntsandsteinfelsen im Rurtal zwischen Nideggen und Monschau (GRUNDMANN & KRAIN 1997, SCHLECHTER 1994, SCHMIDT 1991).

***Umbilicaria hirsuta* (Sw. ex Westr.) Hoffm.**

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Laven (1942), Lumbsch (1991b), Müller (1949, 1952/53, 1965), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973), Wirth & Heibel (1998), Woike (1990).

Herbar: **ESS:** MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, *Türk* 1973, *Hinz* 1985; **HBG:** MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, *Schemmann* 1900; **MSTR:** MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, *Beckhaus, Müller* 1866, 1868, 1876, *Koppe, Scheele* 1936; **hb.** **Heibel, Jensen:** MTB 4617/3 Bruchhauser Steine 1995, 1998; **hb.** **Rehage:** MTB 4516/1 Naturdenkmal Külbersteine nördl. Beleck 1988; **hb.** **Woike:** MTB 4709/2 Wuppertal-Beyenburg 1986, 1990.

Umbilicaria hirsuta findet in NRW nur an wenigen, freistehenden Silikatfelsen geeignete Wuchsbedingungen und ist daher äußerst selten. Sie kommt an den Bruchhauser Steinen (VERHEYEN & WOELM 1992, WIRTH 1973) und den Külbersteinen im Sauerland (hb. Rehage), bei Wuppertal-Beyenburg (WOIKE 1990) sowie auf Buntsandstein- und Schieferfelsen bei Nideggen (GRUNDMANN & KRAIN 1997, SCHLECHTER 1994, SCHMIDT 1991) und Schuld im Ahrtal in der Eifel vor (Rheinland-Pfalz, WIRTH & HEIBEL 1998).

Umbilicaria hyperborea (Ach.) Hoffm.

Literatur: Fingerhuth (1829).

Es handelt sich um eine unbelegte Literaturangabe aus dem vorigen Jahrhundert für das Schleiden-Tal in der Eifel, der unter Umständen eine andere Artauffassung zugrunde liegt (s. *U. cylindrica*).

Umbilicaria polyphylla (L.) Baumg.

Literatur: Aschenberg (1906), Barckhausen (1775), Baruch (1901, 1902a, 1902b), Beckhaus (1856a, 1857, 1859), Brockhausen (1917), Fingerhuth (1829), Grundmann & Krain (1997), Hocke (1994), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1959b, 1961, 1965), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973).

Herbar: 30: ESS, H, HBG, MSTR; hb. Heibel.

Die braune *U. polyphylla* ist die in NRW am weitesten verbreitete Art der Gattung. Sie wurde im vorigen Jahrhundert auf sonnigen Sandstein-, Quarz- und Quarzporphyrfelsen an zahlreichen Stellen in Westfalen gesammelt, ist dort jedoch aktuell nur noch von den Dörenther Klippen im Teutoburger Wald (HOCKE 1994, SCHMIDT 1992) und den Bruchhauser Steinen im Sauerland nachgewiesen (VERHEYEN & WOELM 1992, WIRTH 1973). Daneben kommt sie in der Eifel an den exponierten Buntsandsteinfelsen bei Nideggen (GRUNDMANN & KRAIN 1997, SCHMIDT 1991) sowie an Quarzhärtlingen bei Monschau und Hönningen vor (Rheinland-Pfalz, SCHLECHTER 1994).

Umbilicaria polyrrhiza (L.) Fr.

Literatur: Aschenberg (1906), Baruch (1902a, 1902b), Beckhaus (1859), Brockhausen (1917), Lahm (1885), Müller (1949, 1959b, 1965).

Herbar: MSTR: MTB 4119/4 Horn, Velmerstot, Beckhaus 1857, 1860, 1864, 1866, 1869, 1874, 1876, 1879, 1881, MTB 4309/2 Recklinghausen, Oer, Beckhaus 1865, 1874.

Umbilicaria proboscidea (L.) Schrad.

Literatur: Fingerhuth (1829).

Es handelt sich um eine unbelegte Literaturangabe aus dem vorigen Jahrhundert für das Schleiden-Tal in der Eifel, der unter Umständen eine andere Artauffassung zugrunde liegt (s. *U. cylindrica*).

Umbilicaria vellea (L.) Hoffm.

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Müller (1949, 1965).

Herbar: H: MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, Müller 1858; MSTR: MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, Koppe 1936; hb. Woike: MTB 5304/2 Blenser Felsen bei Abenden 1994.

Die vorwiegend submontan bis montan verbreitete *U. vellea* gehört in NRW zu den Raritäten unter den Nabelflechten. Sie wurde an den Bruchhauser Steinen im Sauerland zuletzt von Koppe 1936 gesammelt (MSTR). Aus der Eifel wird sie von MÜLLER (1949, 1965) aus Monschau angeführt und wurde jüngst an den Blenserfelsen bei Abenden entdeckt (hb. Woike), dem vielleicht einzigen aktuellen Wuchsort. Alte Aufsammlungen belegen, daß früher unter *U. vellea* auch die Arten *U. grisea* und *U. hirsuta* zusammengefaßt wurden (MSTR).

USNEA

Alle Bartflechtenarten der Gattung *Usnea* stehen auf der Roten Liste der gefährdeten Flechtenarten Deutschlands (WIRTH et al. 1996), denn sie reagieren besonders empfindlich auf Luftverschmutzung und sind ausnahmslos in ihrem Bestand zurückgegangen. Sie

benötigen für eine optimale Entwicklung ausgedehnte, luftfeuchte Wälder und kaltluftstauende Täler. Die hohen Immissionsbelastungen, der damit einhergehende saure Regen und eine intensive Forstwirtschaft haben zu dem rapiden Rückgang der Bartflechten beigetragen. Funde von Bartflechten in stark industrialisierten Gebieten wie dem Ruhrgebiet und seinen Ausläufern sind daher bemerkenswert, weisen sie doch auf verbesserte Luftbedingungen und eine mögliche Wiedereinwanderung anspruchsvollerer Arten hin. Von den zitierten Exemplaren wurde, wenn möglich, jeweils nur ein kleiner Teil entnommen, der für eine chromatographische Analyse (HPLC) ausreichend war. Die Bestimmung der heute noch in NRW verbliebenen, meist kümmerlich entwickelten *Usnea*-Arten, wird durch die chromatographische Analyse sehr erleichtert. In der Regel liegt bei diesen Aufsammlungen eine der häufigeren, chemisch gut trennbaren Arten vor:

- *Usnea filipendula* mit Usninsäure und Salazinsäure
- *Usnea hirta* mit Usninsäure und Fettsäuren
- *Usnea subfloridana* mit Usninsäure und Thamnolsäure (oder selten Squamatsäure)

Neben diesen Arten wurden kürzlich *U. diplotypus* und *U. cf. plicata* für die Eifel publiziert (SCHLECHTER 1994) und *U. wasmuthii* nachgewiesen. Das bei vielen Epiphyten beobachtete Phänomen der Wiederbesiedlung aufgrund verbesserter Luftqualität kann auch bei den Usneen in NRW festgestellt werden (s. Kap. 5.5). Besonders von *U. filipendula* und *U. subfloridana* konnten in den letzten Jahren sogar in der Industrieregion des Ruhrgebietes zahlreiche junge Thalli nachgewiesen werden. Dennoch kann derzeit noch nicht von einer die Gefährdung der Bartflechten betreffenden Entwarnung die Rede sein.

Usnea articulata (L.) Hoffm.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885), Sehlmeier (1845).

Herbar: H: MTB 3909/3 Kolon Blakerts, Osterwick, Wilms, MTB 4009/3 zwischen Osterwick und Coesfeld, Wälder bei Coesfeld, Geissler 1861; MSTR: MTB 3909/3 Osterwick, Wilms 1864, MTB 4009/3 Coesfeld, Wilms 1859, MTB 4811/4 Meinerzhagen 1864, MTB 4911/4 Derschlag 1883.

Usnea articulata ist morphologisch gut an den angeschwollenen, „zerrissenen“ Lagerabschnitten erkennbar, zwischen denen der Zentralstrang sichtbar wird. Sie kam im vorigen Jahrhundert an einzelnen Stellen in Westfalen „in großer Menge“ vor und wurde als Exsikkatenmaterial gesammelt (Lahm 1885). Herbarbelege existieren aus der Umgebung von Coesfeld und Meinerzhagen (H, MSTR). Im Rheinland wurde sie von SEHLMAYER (1845) aus Köln und Umgebung angegeben. Die Art gilt in ganz Deutschland inzwischen als ausgestorben (WIRTH et al. 1996).

Usnea barbata (L.) Weber

Literatur: Baruch (1902), Beckhaus (1859).

Ältere Literaturangaben, in denen *U. barbata* zitiert wird, sind ohne überprüfbare Flechtenbelege nicht auswertbar, da mit diesem Namen früher eine Reihe unterschiedlicher *Usnea*-Arten bezeichnet wurden. Rezente Funde der Art sind nicht belegt.

Usnea ceratina Ach.

Literatur: Beckhaus (1859), Heibel (1998), Lahm (1885), Müller (1949), Schlechter (1994).

Herbar: MSTR: MTB 4012/3 Wolbeck 1858, 1869, MTB 4019/3 bei Detmold, Luyken 1802, MTB 5113/1 Siegerland, Freudenberg, Utsch 1875.

Usnea ceratina unterscheidet sich von anderen *Usnea*-Arten durch einen rosafarbenen Zentralstrang. Chemisch überprüft werden konnte nur ein Beleg von Luyken (MSTR), welcher Diffracta-, Barbat- und Usninsäure als Inhaltsstoffe enthielt. Neben den Nachweisen aus dem vorigen Jahrhundert erwähnt MÜLLER (1949) die Art aus Münsterfeld. Laut SCHLECHTER (1994) lag jedoch in BONN kein Beleg zur Überprüfung vor. Auch

bleibt die Art in der zusammenfassenden Arbeit von MÜLLER (1965) unerwähnt, so daß Zweifel an einer korrekten Artbestimmung bestehen. *U. ceratina* kam sicher auch früher nicht besonders häufig vor und gilt in NRW inzwischen als ausgestorben.

Usnea cornuta Körb.

Literatur: Brockhausen (1917), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 3712/4 Tecklenburg, *Nitschke, Wilms*, MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus*.

Usnea diplotypus Vain.

Literatur: Schlechter (1994).

Herbar: **MSTR:** MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus*.

Usnea filipendula Stirt.

Literatur: Bach (1993), Beckhaus (1859), Brown (1994), Heibel (1998), Heibel et al. (1996, 1998, 1999a), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Lahm (1885), Laven (1942), Linnemann (1995), Mies (1993), Müller (1949, 1959b, 1965), Pein (1995), Schlechter (1994), Verheyen & Woelm (1992), Woelm (1988).

Herbar: 99: ESS, HBG, **MSTR:** hb. Abts, Dilg, Heibel, Hübschen, Killmann, Mies, Raabe, Woike. *Usnea filipendula* zeichnet sich chemisch durch den Gehalt an Salazinsäure aus und stimmt dahingehend mit (der manchmal zusätzlich Barbatsäure enthaltenden) *U. diplotypus* überein. *U. filipendula* besitzt jedoch im Gegensatz zu dieser an den Ästchen zahlreiche, fischgrätenartig angeordnete Fibrillen. Sie besiedelt einzeln und im Waldesinneren stehende Laub- und Nadelbäume in niederschlagsreichen, luftfeuchten Lagen. Die Art hat innerhalb der Gattung die weiteste ökologische Amplitude (WIRTH 1995) und ist die häufigste Bartflechte in NRW. In den niederschlagsreicheren Lagen der Eifel und des Sauerlandes ist *U. filipendula* lokal häufig und vital. In der Westfälischen Bucht, dem Westfälischen Tiefland und dem Weserbergland sind aktuelle Vorkommen derzeit unbekannt. Jüngste Aufsammlungen winziger Thalli im Niederrheinischen Tiefland (hb. Abts), im Ruhrgebiet (hb. Heibel, Kricke), im Bergischen Land (hb. Woike) und im Kölner Raum (hb. Mies) lassen Wiederbesiedlungstendenzen aufgrund verbesserter Luftqualität erkennen (HEIBEL et al. 1999a). Die Ausbreitungstendenz dieser gefährdeten Flechte sollte weiterhin beobachtet werden.

Usnea florida (L.) Weber ex F. H. Wigg.

Literatur: Baruch (1901), Beckhaus (1857, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), v.d. Marck (1851), Müller (1949, 1965), Sehlmeier (1845), Schlechter (1994).

Herbar: **HBG:** bei Driesen, *Lasch*; **MSTR:** Duisburg, Rotenberg, *Beckhaus*, MTB 4119/2 Horn, Silbermühle, *Beckhaus*, MTB 4320/3 Willebadessen, *Conze* 1922, MTB 4322/1 Beverungen, MTB 4420/1 Hardehausen, *Koppe* 1936, MTB 4617/3 Brilon, Bruchhauser Steine, *Schemmann* 1869, MTB 4811/4 Meinerzhagen, MTB 5113/1 Siegerland, Freudenberg, *Utsch*.

Usnea florida stimmt chemisch mit der Thamnolsäure-haltigen Chemorasse von *U. subfloridana* überein. Sie besitzt jedoch keine Sorale oder Isidien, sondern meist zahlreiche Apothecien. Im vorigen Jahrhundert kam sie vor allem in höheren Lagen „an Eichen, Buchen, Kiefern und alten Bretterzäunen zerstreut“ in NRW vor (LAHM 1885) und ist seitdem nicht mehr nachweisbar.

Usnea fulvoreagens (Räsänen) Räsänen

Literatur: Hübschen & John (1987).

Die als *U. fulvoreagens* publizierten Belege aus dem Sauerland bei Marsberg (HÜBSCHEN & JOHN 1987) wurden chromatographisch überprüft (hb. Hübschen). Statt der Inhaltsstoffe des Stictinsäu-

re-Syndroms sowie Norstictinsäure bzw. Diffractasäure enthalten beide Bartflechten Thamnolsäure. Sie wurden zu *U. subfloridana* revidiert. Die Art *U. fulvoreagens* muß für NRW gestrichen werden.

***Usnea glabrescens* (Nyl. ex Vain.) Vain.**

Herbar: H: MTB 3712/4 an Felsen bei Tecklenburg, Wilms.

Eine von Wilms im vorigen Jahrhundert als *U. barbata* c. *hirta* gesammelte Probe (H), die Räsänen zu *U. subfloridana* umbestimmte, wurde aufgrund der Inhaltsstoffe Norstictinsäure und Salazinsäure zu *U. glabrescens* revidiert. Weitere Nachweise der inzwischen ausgestorbenen Art aus NRW sind nicht bekannt.

***Usnea hirta* (L.) Weber ex F. H. Wigg.**

Literatur: Barckhausen (1775), Baruch (1901), Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Killmann & Boecker (1998), Lahm (1885), Laven (1942), v.d. Marck (1851), Müller (1949, 1965), Schlechter (1994), Sehmeyer (1845), Verheyen & Woelm (1992), Wiegand (1998, rev. zu *U. subfloridana*), Woike (1990, rev. zu *U. filipendula*), Woike & Woike (1988, rev. zu *U. filipendula*).

Herbar: 17: ESS, H, MSTR; hb. Abts, Dilg, Killmann, Raabe.

Von *U. hirta* sind zwei Chemorassen bekannt. Die in NRW nachgewiesene Sippe enthält neben Usninsäure auch Fettsäuren. Die zweite, seltenere enthält neben diesen Stoffen zusätzlich Norstictinsäure und konnte nicht für NRW nachgewiesen werden. Der Thallus ist in typischer Ausprägung durch die kurze, buschige Wuchsform und eine eingeschnürte, helle Basis gekennzeichnet. *U. hirta* kam früher „in allen Wäldern“ vor (v.d. MARCK 1851) und war auch „nicht selten an alten Brettern und Pfosten“ in Westfalen anzutreffen (LAHM 1885). Auch MÜLLER (1949) beschrieb sie für die Eifel als „in höheren Lagen an Straßen- und Waldbäumen häufig“. Obwohl die Art als relativ unempfindlich gegenüber Umweltveränderungen gilt und im Gegensatz zu anderen Arten auch niederschlagsärmer, oft austrocknende Standorte zu besiedeln vermag (WIRTH 1995), gibt es in NRW nur sehr wenige aktuelle Nachweise von *U. hirta*. Sie stammen aus der Eifel (SCHLECHTER 1994), dem Siebengebirge (hb. Killmann) und dem Sauerland (VERHEYEN & WOELM 1992), aber auch aus dem Niederrheinischen Tiefland bei Kempen und Kaldenkirchen (hb. Abts) sowie aus dem Stadtgebieten von Essen (ESS) und Bonn (hb. Dilg). Die letztgenannten Funde aus ehemals belasteten Regionen deuten auf eine langsame Wiederbesiedlung durch die Art hin. *U. hirta* kommt derzeit jedoch noch deutlich seltener in NRW vor als *U. filipendula* und *U. subfloridana*.

***Usnea plicata* (L.) F. H. Wigg.**

Literatur: Fingerhuth (1829), Grimm (1800), Sehmeyer (1845), Schlechter (1994).

Alte, unbelegte Literaturangaben zu *U. plicata* sind zweifelhaft, da früher unter diesem Namen verschiedene, heute getrennte Arten zusammengefaßt wurden. SCHLECHTER (1994) gibt einige aktuelle Funde aus der Eifel an, die alle von Clerc nachbestimmt und als *U. cf. chaetophora* benannt wurden; er schätzt die Zuordnung jedoch als unsicher ein. Die Art steht nicht auf der Checkliste der deutschen Flechten (WIRTH 1994) und wird aufgrund der vorliegenden, unsicheren Daten nicht für NRW berücksichtigt.

***Usnea rugulosa* Vainio**

Literatur: Müller (1961, 1965), Schlechter (1994).

Der von MÜLLER (1961, 1965) in Monschau gesammelte Beleg enthält Thamnolsäure und ist laut Angabe von SCHLECHTER (1994) vermutlich fehlbestimmt. Der Chemie nach zu schließen, handelt es sich wahrscheinlich um *U. subfloridana*.

Usnea subfloridana Stirt.

Literatur: Bungartz & Ziemeck (1998), Heibel et al. (1998), Killmann & Boecker (1998), Koppe (1933), Kricke (1998), Müller (1961, 1965), Schlechter (1994), Verheyen & Woelm (1992).

Herbar: 39: H, HBG, MSTR; hb. Abts, Bungartz, Dilg, Heibel, Hübschen, Killmann, Kricke, Raabe, Woike.

Usnea subfloridana ist etwas seltener als *U. filipendula*, stellt jedoch mit dieser die am häufigsten nachgewiesenen Arten der Gattung in NRW dar. Alle Herbarbelege wurden chromatographisch überprüft, da die Bartflechten an vielen Fundstellen in NRW nur kümmerlich oder nekrotisch entwickelt sind und dann morphologisch nur schwer getrennt werden können. Die Art enthält neben Usninsäure das Depsid Thamnolsäure. Nur in zwei Fällen wurde die Squamatsäure-haltige Chemorasse nachgewiesen. *U. subfloridana* besiedelt vorwiegend *Quercus* und *Fagus*-Rinde in lichten Laubmischwäldern niederschlags- und nebelreicher Lagen. Sie ist lokal relativ häufig und in vitalen Populationen anzutreffen, gehört jedoch, wie alle Bartflechten, in NRW zu den gefährdeten Arten. Jüngste Aufsammlungen sehr kleiner Thalli aus dem Münsterland (hb. Bungartz), dem Niederrheinischen Tiefland, den Großstädten Duisburg (hb. Abts), Gladbeck, Mülheim (hb. Kricke) und Bonn (hb. Dilg) deuten darauf hin, daß sich die Art langsam erholt und im Gebiet wieder ansiedelt.

Usnea substerilis Motyka

Literatur: Schlechter (1994).

Usnea substerilis wird von verschiedenen Wuchsorten in der rheinland-pfälzischen Eifel angegeben (SCHLECHTER 1994), unter anderem aus dem grenznahen Ort Ormont. Die Belege wurden von Clerc bestimmt und teilweise mit „cf.“ versehen. Nachweise aus NRW liegen derzeit nicht vor.

Usnea wasmuthii Räsänen

Literatur: Schlechter (1994).

Herbar: hb. Raabe: MTB 4916/1 Bad Berleburg, Lausebachtal 1998 (det. Clerc).

Die von Clerc bestimmte Probe aus dem Sauerland (hb. Raabe) stellt einen seltenen Chemotyp der Art ohne Barbarsäure dar, der laut chromatographischer Analyse (HPLC, HPTLC) Constictin- und Salazinsäure enthält. Typisch für *U. wasmuthii* sind die deutlich verlängerten Sorale (Clerc in litt.), was allerdings an dem vorliegenden Exemplar nur bei wenigen jungen Soralen zu erkennen ist. Die Art ist neu für NRW. SCHLECHTER (1994) sammelte *U. wasmuthii* 1988 an verschiedenen Stellen in der Eifel, unter anderem im Ahrtal bei Altenahr (Rheinland-Pfalz). Dort wuchs die ebenfalls von Clerc nachbestimmte Bartflechte auf *Salix* in einer Flußau.

VERRUCARIA

Von zahlreichen Arten der Gattung *Verrucaria* ist der taxonomische Status noch weitgehend ungeklärt. Hinzu kommt, daß eine sichere Bestimmung vieler Arten mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. Über die Gattung *Verrucaria* schreibt WIRTH (1995): „Die Gattung *Verrucaria* gilt als eine der schwierigsten Flechtengattungen überhaupt. [...] Kaum eine andere Flechtengattung ist derzeit so ungenügend bekannt und enthält so viele unklare Arten bzw. als Arten laufende Modifikationen“. Aus diesem Grund sind vorwiegend die verfügbaren Angaben zu den *Verrucaria*-Arten aus der Literatur und den Herbarien ausgewertet und erfaßt worden. Vergleichbares gilt für die mit *Verrucaria* verwandten Sippen der Gattungen *Bagliettoa*, *Placopyrenium* und *Thelidium*.

Verrucaria acrotella Ach.

Literatur: Lahm (1885), Müller (1965).

Herbar: **MSTR**: Kr. Bielefeld, *Koppe* 1936, MTB 4219/2 Altenbeken, *Beckhaus* 1860, MTB 4417/1 Büren 1860, MTB 4710/2 Rheine, *Lahm* 1869.

Verrucaria aethiobola Wahlenb.

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885), v.d. Marck (1851), Müller (1955, 1965), Wirth (1973).

Herbar: 9: **MSTR**.

Verrucaria amylacea A. Massal.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4322/1 Beverungen, *Beckhaus* 1873, MTB 4417/1 Büren, *Lahm*.

Verrucaria anceps Kremp.

Literatur: Lahm (1885).

Verrucaria applanata Hepp ex Zschacke

Literatur: Hauck (1996), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973).

Verrucaria aquatilis Mudd

Literatur: Hauck (1996), Heibel et al. (1998), Lahm (1885), Müller (1949, 1955, 1965), Thüs (1990, nachträglich gestrichen), Wirth (1973), Woelm (1988).

Herbar: **hb. Printzen**: MTB 5403/2 Monschau-Widdau 1996.

Verrucaria aquatilis besiedelt gelegentlich überschwemmte Silikatblöcke in kühlen Bächen kolliner bis montaner Lage (WIRTH 1995). LAHM (1885) nennt die Art aus dem Almetal zwischen Büren und Alme sowie vom Ramsbecker Wasserfall im Sauerland. Beckhaus sammelte sie im Rothen Grund bei Höxter (Niedersachsen, HAUCK 1996). In Westfalen wurde sie aktuell im Renaubachtal bei Siedlinghausen nachgewiesen (WIRTH 1973, WOELM 1988). Im Rheinland wird sie von MÜLLER (1949, 1955, 1965) von Schieferblöcken in den Bächen der Rureifel erwähnt, wo sie auch aktuell noch vorkommt (HEIBEL et al. 1998).

Verrucaria botellispora Breuss

Literatur: Grundmann & Krain (1997), Müller (1954, 1955, 1962b, 1965).

Müller schickte eine am Altenburger Umlaufberg (Rheinland-Pfalz) gesammelte, unbekannte Art an Servít, der diese daraufhin als *Placidiopsis muelleri* neu beschrieb (MÜLLER 1954). Die Art wurde später von Breuß zu *Verrucaria botellispora* gestellt. Sie wuchs an beschatteten devonischen Schieferfelsen. Eine von den Blenser Felsen bei Nideggen in der Eifel beschriebene *Verrucaria botellispora* (GRUNDMANN & KRAIN 1997) wurde hingegen von Breuß zu *Placopyrenium trachyticum* revidiert (mdl. Mitt. Krain).

Verrucaria caerulea DC.

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885).

Herbar: 13: **MSTR**.

Verrucaria caesiopsila Anzi

Literatur: Lahm (1885).

Verrucaria calciseda DC.

Literatur: Baruch (1902a, 1902b), Feige et al. (1980a), Fingerhuth (1829), Koppe (1955), Krain (1994), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959a, 1959b, 1961, 1962c, 1965), Woelm (1984b).

Herbar: 11: ESS, MSTR; hb. Lumbsch.

Verrucaria calciseda besiedelt freie, besonnte Kalkfelskuppen und geht nur selten auf anthropogene Substrate über. Sie war im vorigen Jahrhundert in den Kalkgebieten NRWs „überall verbreitet“ (LAHM 1885) und „häufig“ (FINGERHUTH 1829). Später wurde die Art im Westfälischen Tiefland vor allem auf Kirchhofmauern nachgewiesen (KRAIN 1994, WOELM 1984b) sowie im Muschelkalkgebiet von Welda (KOPPE 1955) und häufig auf Kalkgestein in der Eifel (MÜLLER 1949-1965, ESS, hb. Lumbsch).

Verrucaria cyanea A. Massal.

Literatur: Lahm (1885), Lunke (1997).

Herbar: MSTR: MTB 4417/1 Büren, Beckhaus 1875.

Verrucaria denudata Zschacke

Literatur: Müller (1955, 1961, 1965), Woelm (1988).

Verrucaria denudata ist nur unzureichend bekannt, und es ist unklar, ob die Art als Synonym von *V. hydrela* behandelt werden sollte (WIRTH 1994). MÜLLER (1955, 1961, 1965) gibt die Art aus dem Bachbett der Schwalm bei Monschau in der Eifel an, und WOELM (1988) zitiert sie aus dem Renaubachtal bei Siedlinghausen im Sauerland. Belege wurden nicht gesehen.

Verrucaria dufourii DC.

Literatur: Lahm (1885), Müller (1959b, 1965).

Verrucaria elaeomelaena (A. Massal.) Arnold

Literatur: Hocke (1994), Lahm (1885).

Verrucaria foveolata (Flörke) A. Massal.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 3917 Bielefeld, Stadtberge, Beckhaus 1875, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1868, 1875, 1886, Höxter, Weinberg, Beckhaus 1856, MTB 4612/1 Iserlohn, Lahm 1860, MTB 4613/1 Hönnetal 1862.

Neben historischen Belegen von Kalkfelsen in Westfalen (MSTR) und einem Nachweis aus einem Sandsteinbruch bei Büren (LAHM 1885) kommt *V. foveolata* auch aktuell noch an beschatteten, freien Kalkfelskuppen sowie an anthropogenen Standorten in Westfalen vor (mdl. Mitt. Krain). Belege wurden nicht gesehen.

Verrucaria funckii (Spreng.) Zahlbr.

Literatur: Hauck (1996), Müller (1949, 1955, 1965), Verheyen & Woelm (1992), Woelm (1988).

Herbar: hb. Lumbsch: MTB 4812/4 Ebbegebirge, NSG Wilde Wiese 1989; hb. Mies: MTB 4616/3 südl. Bestwig 1992.

Die Wasserflechte *V. funckii* besiedelt zeitweise oder dauernd überschwemmtes Silikatgestein in klaren Bächen. Sie wurde von Beckhaus im Solling zwischen Fohlenplacken und Holzminden gesammelt (Niedersachsen, HAUCK 1996). Die Angaben von MÜLLER (1949, 1955, 1965) zu *V. elaeomelaena* wurden, JOHN (1990) folgend, ebenfalls als *V. funckii* interpretiert. Müller fand sie häufig im Bett der Rur und ihren Nebenbächen bei Mon-

schau und bei Dahlem (Rheinland-Pfalz) in der Eifel. Neuere Nachweise der Art stammen in Westfalen aus dem Sauer- und Siegerland. Sie wurde in der Nähe von Bestwig (hb. Mies), im NSG Wilde Wiese (hb. Lumbsch), im Renaubachtal bei Siedlinghausen, im Klotzlochsiepen bei Latrop (WOELM 1988) und am Buchheller Bach bei Burbach gefunden (VERHEYEN & WOELM 1992).

Verrucaria fuscella (Turner) Winch

Literatur: Müller (1959b, 1962c, 1965).

Herbar: hb. Lumbsch: MTB 4516/3 Lörmecketal, Hoher Stein 1992.

MÜLLER (1959b, 1962c, 1965) erwähnt die Art von Kalkstein am Tiesberg bei Iversheim und von Dolomit in Eschweiler in der Eifel. Aus Westfalen ist ein Fund vom Hohen Stein im Lörmecketal bei Warstein bekannt (hb. Lumbsch).

Verrucaria hochstetteri Fr.

Literatur: Breuer (1971), Lahm (1885), Müller (1955, 1962c, 1965).

Herbar: MSTR: MTB 4322/1 Beverungen 1859, MTB 4417/1 Büren, Lahm 1853.

Verrucaria hochstetteri besiedelt beschattetes Kalkgestein. Sowohl früher (LAHM 1885) als auch rezent (mdl. Mitt. Krain) wurde sie mehrfach in Westfalen nachgewiesen. Auch aus der Eifel sind drei Fundorte der Art bekannt (BREUER 1971, MÜLLER 1955, 1962c, 1965). Belege wurden nicht gesehen.

Verrucaria hydrela Ach.

Literatur: Hauck (1996), Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4012/1 Handorf, *Wienkamp* 1865, MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus* 1868; hb. Heibel: MTB 4708/4 Wuppertal, Staatsforst Burgholz 1997.

Verrucaria hydrela ist auf zeitweise überschwemmtem Silikatgestein in sauerstoffreichen, klaren Bächen vorwiegend submontaner Lagen zu finden. Sie wurde im vorigen Jahrhundert bei Handorf nahe Münster, an den Brackweder Bergen bei Bielefeld (MSTR) und im Rothen Grund bei Höxter gesammelt (Niedersachsen, HAUCK 1996). LAHM (1885) erwähnt sie von Kalkgestein bei Büren und Blankenheim in der Eifel, wobei es sich jedoch angesichts der Substratpräferenz der Art offenbar um eine Fehlbestimmung handelte. Der einzige aktuelle Fund stammt vom Burgholzbach im Staatsforst Burgholz in Wuppertal (hb. Heibel).

Verrucaria inaspecta Servít

Literatur: Müller (1955, 1962c, 1965).

Verrucaria lecideoides Trevis.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 3819/3 Valdorf, *Beckhaus* 1873.

Verrucaria macrostoma Dufour ex DC.

Literatur: Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Jensen (1995), Lahm (1885), Schmidt (1992), Wirth (1993).

Herbar: 6: ESS, MSTR; hb. Lumbsch.

Verrucaria macrostoma wächst auf Kalkgestein und auf staubimprägnierten Mauern (Wirth 1995). Sie wurde im vorigen Jahrhundert auf Kalkfelsen im Hönnetal, bei Büren, Beverungen und Höxter sowie auf Mauern bei Bad Lippspringe gefunden (LAHM 1885, MSTR). Aktuelle Nachweise auf Kalkstein stammen vom Kalvarienberg bei Alendorf

(ESS, hb. Lumbsch) und dem NSG Ahrschleife bei Altenahr in der Eifel (Rheinland-Pfalz, WIRTH 1993), aus dem NSG Hofermühle bei Ratingen (JENSEN 1995) und aus dem Cansteiner Mühlental bei Marsberg (SCHMIDT 1992). Weiter wurde die Art an zahlreichen anthropogenen Standorten wie Friedhöfe, Kirchen- und Klostermauern im Kreis Steinfurt und in Münster gefunden (HOCKE 1994, HOCKE & DANIELS 1993), was eine weitere Verbreitung als bisher belegt annehmen läßt.

Verrucaria maculiformis Kremp.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4218/2 Bad Lippspringe, *Beckhaus* 1860, MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, *Beckhaus* 1857, Höxter, Galgstieg, *Beckhaus* 1859, 1876; **hb. Heibel:** MTB 4708/1 Wuppertal-Dornap, Grube Schickenberg 1996.

Verrucaria maculiformis besiedelt bevorzugt kleinere, bodennahe Kalksteine. Sie wurde mehrfach im vorigen Jahrhundert bei Höxter, Bad Lippspringe, Brochterbeck, Lengerich, Sundwig, Beckum und Büren gefunden und in Westfalen als „ziemlich verbreitet“ bezeichnet (LAHM 1885). Der einzige aktuelle Nachweis stammt aus einer Kalksteingrube in Wuppertal-Dornap (hb. Heibel).

Verrucaria margacea (Wahlenb.) Wahlenb.

Literatur: Lahm (1885), Müller (1949, 1955, 1965).

Herbar: **MSTR:** MTB 4222/1 Höxter, Weinberg, *Beckhaus*, Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus*, MTB 4816/2 Astenberg, *Beckhaus* 1857.

Verrucaria marmorea (Scop.) Arnold

Literatur: Beckhaus (1859).

Herbar: **MSTR:** MTB 4322/1 Beverungen, *Beckhaus* 1860, 1884.

Verrucaria maura Wahlenb. in Ach.

Literatur: Beckhaus (1856a), v.d. Marck (1851).

Bei *V. maura* handelt es sich um eine Flechte, die auf Meeresküstenfelsen vorkommt. Demnach sind die als *V. maura* publizierten Angaben von BECKHAUS (1856a) und v.d. MARCK (1851) als Synonyme für andere Arten zu deuten.

Verrucaria memnonia (Flot.) Arnold

Literatur: Lahm (1885).

Verrucaria muralis Ach.

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Breuer (1971), Fingerhuth (1829), Genth (1836), Heibel (1998), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Jensen (1995), Klement (1959), Koppe (1955), Krain (1994), Lahm (1885), Laven (1942), Lunke (1997), v.d. Marck (1851), Müller (1949, 1954b, 1955, 1959a, 1961, 1962b, 1962c, 1965), Sehlmeier (1845), Thüs (1990), Woelm (1986).

Herbar: 16: HBG, MSTR; hb. Heibel, Lumbsch, Mies, Printzen, Woike.

Die euryöke *V. muralis* besiedelt Kalkstein und staubimprägniertes Silikatgestein. Sie ist in den Kalkgebieten auf Kalkfelsen, niedrigen Blöcken und bodennahem Kalkschotter ebenso zu finden wie synanthrop in Silikatgebieten auf Mauern und Wänden aus Beton, Mörtel und Ziegeln. Die Flechte war und ist in ganz NRW häufig und im gesamten Gebiet verbreitet.

Verrucaria murina Leight.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4417/1 Büren, *Beckhaus* 1876, *Lahm* 1854.

Verrucaria murorum (Arnold) Lindau

Literatur: Lahm (1885), Müller (1952/53, 1965).

Verrucaria nigrescens Pers.

Literatur: Baruch (1902a, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Breuer (1971), Feige et al. (1980a), Goos (1998), Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Jensen (1995), Klement (1956, 1959), Koppe (1955), Krain (1994), Lahm (1885), Laven (1942), Lunke (1997), Müller (1949, 1952/53, 1954b, 1955, 1959a, 1959b, 1962b, 1962c, 1965), Schmidt (1992), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993), Woelm (1985).

Herbar: 22: ESS, HBG, MSTR; hb. Abts, Heibel, Lumbsch, Printzen, Raabe.

Ähnlich *V. muralis* hat *V. nigrescens* eine sehr weite ökologische Amplitude. Sie besiedelt alle Arten von Kalkgestein und staubimprägniertem oder kalkhaltigem Silikatgestein an natürlichen und anthropogenen Standorten. Die Flechte ist eine der häufigsten Krustenflechten in NRW und im gesamten Gebiet verbreitet.

Verrucaria pachyderma Arnold

Literatur: Lahm (1885).

LAHM (1885) führt die Art als *Lithoicia pachyderma* auf und schreibt, daß Beckhaus sie „nur in Bächen des Solling bei Höxter“ gefunden habe. Die silicicole Frischwasserart ist aus Skandinavien und den zentralen und südeuropäischen Gebirgen (Pyrenäen, Alpen, Karpaten) bekannt (CLAUZADE & ROUX 1985, SANTESSON 1993). Ein Vorkommen im Solling ist unwahrscheinlich. Da von der Art keine Belege in MSTR vorhanden sind (HAUCK 1996), wird sie nicht berücksichtigt.

Verrucaria phaeosperma Arnold

Literatur: Müller (1962b, 1965).

MÜLLER (1962b, 1965) gibt die Art als *Amphoridium phaeospermum* von einer schattigen Schieferwand am Altenburger Umlaufberg (Rheinland-Pfalz) an. Nachweise aus NRW sind unbekannt.

Verrucaria pingicula A. Massal.

Literatur: Lahm (1885).

Verrucaria polygonia Körb.

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1843, 1857, MTB 4417/1 Büren 1857.

Verrucaria praetermissa (Trevis.) Anzi

Literatur: Müller (1955, 1961, 1965), Woelm (1988).

Verrucaria rheithrophila Zschacke

Literatur: Müller (1955, 1965).

Herbar: **MSTR:** MTB 4816/4 Girkhausen, *Koppe* 1936.

Verrucaria ruderum DC.

Literatur: Müller (1955, 1962c, 1965).

Verrucaria striatula Wahlenb.

Literatur: Fingerhuth (1829).

Da es sich bei *V. striatula* um eine maritime Flechte der Meersküstenfelsen handelt, liegt bei der Angabe von FINGERHUTH (1829) aus der Eifel mit Sicherheit eine Fehlbestimmung vor.

Verrucaria subfuscella Nyl.

Literatur: Krain (1994).

Verrucaria submersella Servit

Literatur: Woelm (1988).

Herbar: **hb. Woelm**: MTB 4716/4 Renaubach bei Jagdschloß Siedlinghausen 1985 (conf. Ullrich). Die amphibische *V. submersella* wurde in NRW nur einmal auf einem Silikatblock im Renaubach bei Siedlinghausen im Sauerland gefunden (WOELM 1988). Der Beleg wurde von Ullrich überprüft. In den benachbarten Bundesländern Rheinland-Pfalz und Niedersachsen ist die Flechte durch gewässerbauliche Maßnahmen wie Entsteinung von Bachbetten stark gefährdet (HAUCK 1996, JOHN 1990).

Verrucaria tristis (A.Massal.) Kremp.

Literatur: Breuer (1971), Müller (1952/53, 1965).

Herbar: **MSTR**: MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1856.

Verrucaria viridula (Schrad.) Ach.

Literatur: Beckhaus (1859), Fingerhuth (1829), Hocke & Daniels (1993), Krain (1994), Lahm (1885), Müller (1955, 1957a, 1959b, 1965).

Herbar: 8: ESS, MSTR; hb. Mies.

Verrucaria viridula ist eine Pionierflechte auf Kalkgestein und staubimprägniertem oder basischem Silikatgestein. Sie wächst synanthrop auf Mauern, Mörtel, Ziegel, Gehwegplatten und an natürlichen Steinen und Felsen (WIRTH 1995). Früher wurde sie in der Eifel von FINGERHUTH (1829) als selten auf Mauern und Felsen beschrieben und später auch von MÜLLER (1955, 1957a, 1959b, 1965) auf Schiefer bei Monschau und auf Mörtel in Kornelimünster sowie Zons am Niederrhein gefunden. In Westfalen war *V. viridula* im vorigen Jahrhundert „nicht selten“ (LAHM 1885) und wurde in jüngster Zeit vor allem an anthropogenen Standorten mehrfach nachgewiesen (HOCKE & DANIELS 1993, KRAIN 1994).

VEZDAEA

Vezeadaea ist eine relativ junge Gattung, die erst in den siebziger Jahren von TSCHERMAK-WOESS & POELT (1976) beschrieben wurde. Charakteristisch für die ephemeren Arten der Gattung *Vezeadaea* ist ein aus Goniocysten aufgebautes Lager, einfach gebaute, fleischfarbene Fruchtkörper ohne Excipulum und Hypothecium und ausgesprochen dickwandige Asci. Alle Nachweise von *Vezeadaea*-Arten in NRW stammen aus den letzten drei Jahren.

Vezeadaea acicularis Coppins

Literatur: Krain & Bültmann (1997).

Herbar: **hb. Bültmann:** MTB 4616/3 Ramsbeck 1996.

Die Typusart *V. acicularis* unterscheidet sich von anderen *Vezdaea*-Arten durch nadelförmige, mehrzellige Sporen, die in den zu Büscheln zusammentretenden Asci wie samtig behaart aus den rosabraunen Fruchtkörpern ragen. Die unscheinbare Flechte wurde aus dem Landkreis Harburg in Niedersachsen vor kurzem erstmalig für Deutschland beschrieben (ERNST 1995), wo sie in einer *Calluna*-Heide einen Thallus von *Placynthiella icmalea* bewuchs. In NRW wurde sie kürzlich auf lehmiger Erde über einer Erzabraumhalde bei Ramsbeck im Sauerland entdeckt (KRAIN & BÜLTMANN 1997). Über die Substratanprüche ist bisher nur wenig bekannt, da Funde von *V. acicularis* sehr rar sind und „deren Auffinden vom Zufall abhängig ist“ (ERNST 1995). Aus Großbritannien wird sie von bleibelasteter Erde beschrieben (PURVIS et al. 1992), andere Funde stammen aus Frankreich und Belgien.

***Vezdaea aestivalis* (Ohlert) Tscherm.-Woess & Poelt**

Herbar: **hb. Abts:** MTB 4605/3 Krefeld 1997.

Eine unbestimmte Flechtenprobe von übererdeten Mörtelfugen einer Ziegelsteinmauer in der Krefelder Innenstadt (hb. Abts) erwies sich als *V. aestivalis*, die bisher in NRW unbekannt war. Der dicke Thallus besteht aus grünen, zusammenhängenden Körnchen, zwischen denen rotbraune, flache bis gewölbte Apothecien sitzen. Die hyalinen Sporen sind zweizellig und liegen zu acht in dickwandigen, aber tholuslosen Asci. Im Unterschied zu den anderen *Vezdaea*-Arten werden hier die Asci von den Paraphysen umhüllt. Bisher wurde *V. aestivalis* meist auf Moosen gefunden, so auch in Niedersachsen (ERNST 1995), Bayern (WIRTH 1995) und in Luxemburg (DIEDERICH et al. 1988).

***Vezdaea leprosa* (P. James) Vězda**

Literatur: Heibel (1997), Heibel et al. (1998).

Herbar: **hb. Abts:** MTB 4605/3 Krefeld, Tackheide 1997; **hb. Heibel:** MTB 4222/2 Truppenübungsplatz Vietsberg südl. Lücktrüben (Niedersachsen) 1997, MTB 4419/3 NSG Bleikuhlen südl. Blankenrode 1997, MTB 4606/2 Saarer Mark, ehemalige Pb-/Zn-Grube bei Maria in der Drucht 1997, MTB 5009/1 nördl. Moitzfeld-Herweg 1997, MTB 5009/3 ehemalige Pb-/Zn-Grube Lüderich südöstl. Overath 1997, MTB 5010/1 ehemalige Pb-/Zn-Grube Kastor nördl. der Agger 1997, MTB 5203/3 Stolberg-Breinerberg, NSG Schlangenberg 1997, MTB 5203/4 Wander-Parkplatz Waldschänke zwischen Stolberg-Breinerberg und -Vicht 1997, MTB 5405/2 Mechernich, Kallmuther Berg 1997, MTB 5405/3 westl. NSG Tanzberg bei Keldenich 1997.

Vezdaea leprosa unterscheidet sich von den anderen Arten der Gattung durch gestielte Apothecien, zweizellige Sporen und einen leuchtend grünen, relativ dicken Thallus aus kompakten, einzelnen Goniocysten. Die im Gelände leicht zu übersehende, sehr kleine Flechte wurde erstmalig in NRW auf Detritus unter einem Eisenmaschendraht gefunden, der die Bleihalde Kallmuther Berg bei Mechernich in der Eifel absperrt (HEIBEL et al. 1998). Begleitarten waren *Thelocarpon laureri*, *Micarea denigrata* und *M. peliocarpa*. Bei intensiverer Nachsuche am Fundort wurden größere Bestände der reichlich fruchtenden Flechte ebenfalls in der lückigen *Calluna*-Heide auf Moosen zwischen *Cladonia cariosa* und *C. ramulosa* entdeckt. Die Art gedeiht vorzugsweise auf schwermetallhaltigem Substrat (COPPIN 1987) und ist in Norddeutschland häufig unter den zinkhaltigen Leitplanken am Straßenrand gefunden worden (ERNST 1995). Auch in NRW konnte die Flechte inzwischen an weiteren Schwermetall-Habitaten gefunden werden (HEIBEL et al. 1998). Entgegen der landläufigen Meinung, fruchtende *Vezdaea*-Thalli seien vorwiegend im Winter und im Frühjahr zu finden, da sie sich im Laubwaldbereich als „Winteranuelle“ verhalte (POELT & VÉZDA 1990), wurden alle fertilen *V. leprosa*-Exemplare in NRW in den Monaten Mai bis Oktober gesammelt. Neben deutschen Funden aus Hessen (CEZANNE & EICHLER 1996), NRW, Niedersachsen (HEIBEL et al. 1998) und Schleswig-Holstein

(ERNST 1995) ist die Art aus Belgien (DIEDERICH 1988), Großbritannien, Luxemburg und Brasilien bekannt (GIRALT et al. 1993).

Vezdaea rheocarpa Poelt & Döbbs.

Herbar: hb. Abts: MTB 4706/1 Meerbusch-Büderich, Rheinanlegestelle bei Mönchenwerth 1998.

Vezdaea rheocarpa besitzt einen weißlichgrünen Thallus aus Goniocysten, aus denen bis 15 µm lange stachelige Hyphenfortsätze ragen, breit angeheftete, ungestielte Fruchtkörper und einzellige, warzige Sporen. Steriles Material dieser Art wurde kürzlich über absterbenden Moosen (*Bryum capillare*, *Ceratodon purpureus*) gesammelt, die auf der Betonkante einer Anlegestelle der Rheinschiffahrt bei Meerbusch-Büderich wuchsen (hb. Abts). Der Beleg besitzt einfache Konidien der Größe 1,5-1,7 x 6-6,8 µm. *V. rheocarpa* ist aus Österreich, England, Wales und Schottland nachgewiesen und wurde bisher auf bleikontaminiertem Boden, über Moosthalli auf Waldboden und auf alten moosigen *Quercus*- und *Ulmus*-Stämmen gefunden (GIRALT et al. 1993, PURVIS et al. 1992). Da die Art nicht in der Roten Liste gefährdeter Flechten Deutschlands (WIRTH et al. 1996) geführt wird, scheint sie mit diesem nordrhein-westfälischen Fund erstmalig in Deutschland gesammelt worden zu sein.

VULPICIDA

Die gelb gefärbten, blättrigen Arten der Gattung *Vulpicida* wurden wegen abweichender Ascustruktur, der schwarz pigmentierten Pyknidien und der medullären Inhaltsstoffe Pinastrin- und Vulpicinsäure von der Gattung *Cetraria* abgetrennt (MATTSSON & LAI 1993).

Vulpicida juniperinus (L.) J.-E. Mattsson & M. J. Lai

Literatur: Fingerhuth (1829), Genth (1836).

Die leuchtend gelbe Blattflechte ist in zwei Publikationen für die Eifel angegeben. FINGERHUTH (1829) führt sie ohne Angabe eines Fundortes unter dem damaligen Synonym *Cetraria juniperina*, als an Stämmen von *Juniperus* und *Pinus* wachsend, auf. Auch GENTH (1836) führt die von Hübener gesammelte „Wachholder-Moosflechte“ unter diesem Namen für die hohe Eifel bei Duckweiler auf. Die für den Flechtenatlas von Rheinland-Pfalz (JOHN 1990) übernommenen Angaben wurden nachträglich vom Autor gestrichen (WIRTH et al. 1996). Da Fingerhuth im Gegensatz zu Genth keine Angabe über *Vulpicida pinastri* macht, ist anzunehmen, daß er die beiden Arten zusammengefaßt hat bzw. in der Eifel *V. pinastri* sammelte. *V. juniperinus* ist auf *Juniperus*-Stämmen im borealen Waldgebiet verbreitet, dringt kaum nach Mitteleuropa vor und fehlt auch in den Alpen (POELT 1969). In der Roten Liste der deutschen Flechten (WIRTH et al. 1996) wird die noch in der früheren Checkliste (WIRTH 1994) geführte Art ebenfalls als falsch bzw. anzuzweifeln geführt. Ein früheres Vorkommen in NRW ist nicht durch Herbarbelege abgesichert und kann mit großer Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Vulpicida pinastri (Scop.) J.-E. Mattsson & M. J. Lai

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885), Laven (1942), Mattsson (1993), Müller (1949, 1958, 1961, 1962d, 1965), Schlechter (1994), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973).

Herbar: 19: HBG, MSTR; hb. Jensen, Lumbsch, Mies.

Die zitronen- bis grüngelbe *Vulpicida pinastri* besiedelt meist die Stammbasis, Stümpfe oder dünne Zweige von Nadelbäumen, seltener auch von Laubbäumen mit saurer Rinde, und Holz. Der Verbreitungsschwerpunkt von *V. pinastri* liegt im kaltemperierten borealen Klima sowie in arktisch-alpinen Regionen. Ihre Bestände im temperierten Nordwesteuropa sind rückläufig, was wahrscheinlich auf veränderte agrar- und forstwirtschaftliche Praktiken und Luftverschmutzung zurückzuführen ist (MATTSSON 1993). In NRW wurde

V. pinastri erstmalig von BECKHAUS (1859) und dann von LAHM (1885) erwähnt, die die Flechte „im allgemeinen selten“ im Solling bei Höxter, bei Bad Lippspringe, bei den Externsteinen, bei Lüdenscheid, etwas häufiger bei Brackwede und „in Menge“ an jungen Birkenzweigen des Astenberges fanden. In den vierziger Jahren unseres Jahrhunderts wurde sie von Schumacher im Bergischen Land bei Waldbröl, im Ebbegebirge und im Sauerland gesammelt (HBG). MÜLLER (1949, 1958, 1961, 1962d, 1965) führt sie weiter aus der Eifel und dem Hohen Venn (Belgien) auf, wo sie „zerstreut in der montanen Zone“ wuchs. Aktuell sind nur wenige und meist kümmerliche Vorkommen der Flechte in NRW bekannt, die vorwiegend im Sauerland liegen. Sie ist am Kahlen Asten (WIRTH 1973), im NSG Neuer Hagen bei Niedersfeld (hb. Jensen), im NSG Wilde Wiese (hb. Mies) und NSG Gleyer bei Valbert (Westf. AK), im NSG Eicherwald bei Lützel (VERHEYEN & WOELM 1992) und in Kirchboke bei Delbrück anzutreffen (Westf. AK).

XANTHOPARMELIA

In der Gattung *Xanthoparmelia* wurden obligat saxicole, epicorticale, Usninsäure-haltige Sippen von *Parmelia* ausgegliedert (HALE 1974). Die von einigen Autoren (PURVIS et al. 1992, WIRTH 1995) nach wie vor benutzten Synonyme sind bei *Parmelia* aufgelistet.

Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale

Literatur: Beckhaus (1859), Brockhausen (1917), Fingerhuth (1829), Grundmann & Krain (1997), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Klement (1959), Kümmel (1950), Lahm (1885), Laven (1942), v.d. Marck (1851), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1959b, 1961, 1962b, 1965), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1973, 1993), Woike (1990).

Herbar: 37: ESS, HBG, MSTR; hb. Brakel, Düll, Heibel, Woike.

Die isidiöse *X. conspersa* besiedelt offene, exponierte und oft nährstoffreiche Silikatfelsen und geht in Kalkgebieten mitunter auf anthropomorphe Substrate wie Dachziegel, Grabsteine und Mauern über. LAHM (1885) beschreibt sie als „in Berggengen häufig“ und erwähnt sie aus Westfalen von Hyperith, Basalt, Tonschiefer, Quarzporphyr und Sandstein. In der Eifel kommt sie „an Gesteinen aller Art häufig“ vor (MÜLLER 1949) und ist von zahlreichen Fundorten belegt (FINGERHUTH 1829, GRUNDMANN & KRAIN 1997, LAVEN 1942, MÜLLER 1949-1965, SCHLECHTER 1994, SCHMIDT 1991, 1992, WIRTH 1993). Ergänzt werden die Funde durch aktuelle Aufsammlungen im Teutoburger Wald (HOCKE 1994, SCHMIDT 1992), im Sauerland (VERHEYEN & WOELM 1992, WIRTH 1973), im Bergischen Land (WOIKE 1990) und im Siegerland (hb. Lumbsch).

Xanthoparmelia mougeotii (Schaer. ex D. Dietr.) Hale

Literatur: Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Lahm (1885), Müller (1949, 1959b, 1961, 1965, 1968), Schlechter (1994), Wirth (1993), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: 20: ESS, MSTR; hb. Heibel, Lumbsch, Mies.

Die sorediöse *X. mougeotii* ist eine Pionierflechte auf hartem, kalkfreiem Silikatgestein an exponierten, besonnten Standorten. Sie kommt im Gebiet auf Grauwacke, Schiefer, Sandstein und Quarz vor und ist in NRW relativ selten. Neben historischen Funden aus Westfalen von Höxter, Tecklenburg und Riesenbeck sowie den Externsteinen und dem Velmerstot bei Horn (MSTR), wurde sie in der Eifel von MÜLLER (1949, 1959b, 1961, 1965, 1968) in der Umgebung von Monschau, in Mechernich und in Stadtkyll (Rheinland-Pfalz) gefunden. Aktuelle Nachweise stammen aus dem Perlachtal bei Monschau (SCHLECHTER 1994), vom Kallmuther Berg bei Mechernich (HEIBEL et al. 1998), dem Bleiberg bei Holzheim (ESS), dem NSG Ahrschleife bei Altenahr (Rheinland-Pfalz, WIRTH 1993) sowie aus Erlinghausen im Weserbergland (hb. Heibel).

Xanthoparmelia somloensis (Gyeln.) Hale

Literatur: Klement (1959), Müller (1949, 1952/53, 1962b, 1965), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Verheyen & Woelm (1992), Wirth (1993).

Herbar: MSTR: MTB 5309/1 Königswinter, *Dreesen*; hb. Heibel: MTB 4617/3 Bruchhauser Steine, Feldstein 1995.

Xanthoparmelia somloensis besiedelt nacktes und übererdetes Silikatgestein und steinigen Boden an warmgetönten, trockenen Standorten. In NRW wurde sie relativ selten in der Eifel (MÜLLER 1949, 1952/53, 1962b, 1965, SCHMIDT 1991, WIRTH 1993), im Siebengebirge (KLEMENT 1959), an der Hohensyburg im Ruhrtal bei Witten (SCHMIDT 1992) und an den Bruchhauser Steinen bei Brilon im Sauerland nachgewiesen (VERHEYEN & WOELM 1992).

XANTHORIA

In der Gattung *Xanthoria* werden gelbe bis orangerote Blattflechten zusammengefaßt, die sich aufgrund des Gehaltes von Anthrachinonen mit Kalilauge blutrot verfärben. Einige Arten bilden lecanorine Apothecien mit polar-diblastischen Sporen, andere meistens nur Soredien oder Isidien bzw. Blastidien aus. Die Gruppe der sich vegetativ fortpflanzenden Sippen (*X. candelaria*- *X. fallax*-Gruppe) birgt seit langer Zeit große taxonomische Probleme (POELT & PETUTSCHNIG 1992a). Die Gruppe wurde erst kürzlich neu untersucht und neben den Arten *X. candelaria*, *X. fallax* und *X. ulophyllodes* wurden *X. borealis*, *X. fulva* (POELT & PETUTSCHNIG 1992b) und *X. poeltii* (KONDRATYUK & KÄRNEFELT 1997) neu beschrieben. Aus dieser Gruppe sind für NRW bislang nur die früher weiter gefaßten Arten *X. candelaria* und *X. fallax* publiziert. Die *Xanthoria*-Arten besiedeln vorwiegend staubimprägnierte bzw. eutrophierte, subneutrale Substrate.

Xanthoria calcicola Oxner

Literatur: Frahm & Brown (1996), Grundmann & Krain (1997), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1998), Krain (1994), Müller (1949, 1952/53, 1962c, 1965), Schlechter (1994), Wirth & Heibel (1998).

Herbar: 10: ESS; hb. Abts, Heibel, Raabe, Woike.

Xanthoria calcicola findet sich an xerothermen Standorten auf Kalkstein, staubimprägnierten oder eutrophierten Silikatfelsen und anthropogenen Substraten wie Dächern und Mauern aus Beton, Waschbeton, Mörtel und Ziegelsteinen. Sie ist vorwiegend in niedrigeren Lagen zerstreut in NRW verbreitet.

Xanthoria candelaria (L.) Th. Fr.

Literatur: Barckhausen (1775), Baruch (1901, 1914), Beckhaus (1859), Bremer et al. (1993), Dilg (1998), Frahm & Brown (1996), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Kirschbaum & Siegmund (1988), Klement (1959), Krain (1994), Kricke (1998), Lahm (1885), Laven (1942), Mies (1993), Müller (1949, 1955, 1959a, 1962b, 1965), Pein (1995), Saal (1995), Schlechter (1994), Verheyen & Woelm (1992), Wiegand (1998), Wiegand & Boemer (1990), Wirth (1973, 1993), Woelm (1983).

Herbar: 52: ESS, HBG, MSTR; hb. Abts, Brakel, Bungartz, Düll, Heibel, Kricke, Mies, Printzen, Raabe, Rothschuh, Wirtz, Woike.

Xanthoria candelaria ist vor allem an Straßenbäumen und Obstbäumen sowie auf staubimprägnierten, morschen Holzpfehlern, selten auf Silikatgestein zu finden. Als ziemlich nitrophytische Blattflechte ist sie eine der häufigsten Epiphyten in NRW und mit Ausnahme des stark industriegeprägten nördlichen Ruhrgebietes im ganzen UG verbreitet. Die erst jüngst neu definierte Art *X. fulva* (POELT & PETUTSCHNIG 1992b), die in der Ver-

gangenheit oft als *X. candelaria* herbarisiert wurde, wurde bislang nicht in NRW nachgewiesen. Älteres Herbarmaterial sollte jedoch auf diese Art hin untersucht werden.

Xanthoria elegans (Link) Th. Fr.

Literatur: Beckhaus (1859), Feige et al. (1980a), Fingerhuth (1829), Goos (1998), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Krain (1994), Lahm (1885), Laven (1942), Müller (1949, 1952/53, 1959a, 1962a, 1962c, 1965), Schlechter (1994), Sehlmeier (1845), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Woelm (1988).

Herbar: 13: ESS, MSTR; hb. Abts, Heibel, Printzen, Woike.

Xanthoria elegans besiedelt außer wenigen natürlichen, oft eutrophierten Standorten vorwiegend anthropomorphe, kalkhaltige oder basische Substraten. Sie ist auf Mauern und Wänden aus Waschbeton, Beton und Mörtel, auf Gehwegplatten, Grabsteinen und Dächern aus Ziegel, Eternit und Schiefer in ganz NRW verbreitet und besonders im urbanen Bereich relativ häufig.

Xanthoria fallax (Hepp) Arnold

Literatur: Bremer (1990), Lahm (1885), Müller (1949, 1952/53, 1954a, 1959b, 1962b, 1965), Pein (1995), Schlechter (1994), Wirth (1993).

Herbar: 8: HBG, MSTR; hb. Woike.

Xanthoria fallax kommt in warmgetönten Gebieten in tieferen Lagen vor allem auf anthropogenen Standorten wie alten Burgmauern und Weinbergsmauern sowie auf glatten, überhängenden Schieferfelsen und selten an subneutraler oder staubimprägnierter Laubbaumrinde vor (WIRTH 1995). Die jetzt seltenste Art der Gattung in NRW fand LAHM (1885) im vorigen Jahrhundert in Westfalen noch „an alten Bäumen häufig“ vor. Aktuell wurde die Art vorwiegend in der Eifel (SCHLECHTER 1994, WIRTH 1993) und im Sauerland nachgewiesen (PEIN 1995). Die erst jüngst neu beschriebenen und früher oft als *X. fallax* bestimmten Arten *X. fulva* und *X. ulophyllodes* konnten in NRW bislang nicht nachgewiesen werden. Altes Herbarmaterial sollte gezielt auf diese Sippen hin überprüft werden.

Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.

Literatur: Aschoff (1828), Barckhausen (1775), Baruch (1901, 1902b), Beckhaus (1856a, 1859), Bremer (1990), Breuer (1975), Dilg (1998), Feige et al. (1980a), Fingerhuth (1829), Frahm & Brown (1996), Goos (1998), Grundmann & Krain (1997), Hachenberg (1974), Heibel (1997, 1998), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hocke & Daniels (1993), Hübschen & John (1987), Killmann & Boecker (1998), Kirschbaum & Siegmund (1988), Klement (1956, 1959), Koppe (1933), Krain (1994), Kricke (1998), Lahm (1885), Laven (1942), v.d. Marck (1851), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1955, 1959a, 1959b, 1961, 1962b, 1962c, 1965), Pein (1995), Rabe (1998), Saal (1995), Schlechter (1994), Schmidt (1991, 1992), Sehlmeier (1845), Steiner & Schulze-Horn (1955), Thieme (1844), Thüs (1990), Verheyen & Woelm (1992), Wiegand & Boemer (1990), Wirth (1993), Woelm (1983, 1985, 1988).

Herbar: 70: ESS, H, HBG, MSTR; hb. Abts, Brakel, Bungartz, Heibel, Kricke, Lumbsch, Printzen, Raabe, Rothschild, Woike.

Xanthoria parietina besiedelt nährstoffreiche bzw. staubimprägnierte, subneutrale bis mäßig basische Rinden- und Gesteinsunterlagen. Sie kommt gerne an der eutrophierten Stammbasis von Straßen- und Obstbäumen und auf anthropogenen Substraten wie Mauern, Dächern und Waschbetonplatten vor. Aufgrund ihrer hohen Toxizität ist sie in ganz NRW einschließlich der stark belasteten Industrieregionen verbreitet und häufig.

Xanthoria polycarpa (Hoffm.) Th. Fr.

Literatur: Bungartz & Ziemeck (1998), Dilg (1998), Fingerhuth (1829), Heibel (1997), Heibel et al. (1998), Hocke (1994), Hübschen & John (1987), Kirschbaum & Siegmund (1988), Kricke (1998), Lahm (1885), Linnemann (1995), Mies (1993), Muhle (1967), Müller (1949, 1952/53, 1959a, 1959b, 1962b, 1965), Rabe (1998), Saal (1995), Schlechter (1994), Steiner & Schulze-Horn (1955),

Verheyen & Woelm (1992), Wiegel (1998), Wirth (1993), Woelm (1983).

Herbar: 40: ESS, HBG, MSTR; hb. Abts, Brakel, Heibel, Lumbsch, Mies, Printzen, Raabe, Rothschuh, Woike.

Xanthoria polycarpa wächst bevorzugt auf dünnen Zweigen und in Astgabeln von Sträuchern, Straßen- und Obstbäumen, seltener an mineralreichen Baumstämmen und auf Holz. Sie ist weniger nitrophytisch als *X. parietina* und kommt etwas seltener als diese über das gesamte Gebiet verbreitet vor.

XYLOGRAPHA

Xylographa vitiligo (Ach.) J. R. Laundon

Herbar: hb. Heibel: MTB 5606/2 Ahrdorf nördl. Üxheim, Kiefernwald am ehemaligen Bahnhof 1997.

Xylographa vitiligo ist auf zähmorschem, hartem Holz vorwiegend in hochmontanen Lagen verbreitet (WIRTH 1995). Die Flechte wurde auf einem entrindeten, abgestorbenen Ast einer alten Kiefer in der Eifel nahe dem Bahnhof Ahrdorf gefunden. Die Bestimmung des sterilen Materials als *X. vitiligo* wurde durch Lumbsch bestätigt. Die Art ist neu für NRW.

6.1 Nicht lichenisierte, fakultativ lichenisierte und lichenicole Arten

Im folgenden werden die in NRW nachgewiesenen nicht lichenisierten^P, fakultativ lichenisierten^(P) und lichenicolen Pilze⁺ sowie eine mit Pilzen assoziierte Alge^A aufgelistet. Diese üblicherweise in der Lichenologie mitbearbeiteten Taxa sind zu einem Großteil derzeit noch unzureichend bekannt, so daß sie in diesem Rahmen nicht ausführlicher behandelt werden. Da es sich meist um mehr oder weniger zufällige Einzelnachweise handelt, werden die Arten nicht in Rasterkarten dargestellt.

Abrothallus microspermus Tul.⁺

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Abrothallus parmeliarum (Sommerf.) Arnold⁺

Literatur: Beckhaus (1857, 1859), Lahm (1885).

Herbar: hb. Woike: MTB 5506/4 Eifel, Kiefer 1997, MTB 5606/2 Ahreifel nördl. Müsch 1997.

Arthonia glaucomaria Nyl.⁺

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, Beckhaus 1860.

Arthopyrenia antecellens (Nyl.) Arnold^P

Literatur: Baruch (1902a), Beckhaus (1859), Lahm (1885), Müller (1949, 1965).

Herbar: hb. Heibel: MTB 5505/3 Blankenheim-Wald, Recher Hof, Mies 1995.

Arthopyrenia cerasi (Schräd.) A. Massal.^P

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885), Müller (1949, 1965).

Arthopyrenia cinereopruinosa (Schaer.) A. Massal.^P

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: **ESS**: MTB 5505/3 Blankenheim, Recher Hof, *Mies* 1990; **MSTR**: MTB 4011/2 Münster 1860, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1868, Höxter, Weinberg, Beckhaus 1858, 1870, 1874, Höxter, Felsenkeller, *Beckhaus* 1857; **hb. Mies**: MTB 5505/4 Blankenheim-Wald 1989.

Arthopyrenia lapponina Anzi^(P)

Literatur: Lahm (1885), Müller (1949, 1965).

Herbar: **ESS**: MTB 5214/4 Burbach, *Lumbsch* 1992; **HBG**: MTB 5605/1 Stadtkyll, *Müller* 1944; **MSTR**: MTB 4011/2 Münster, *Beckhaus* 1863, MTB 4222/1 Höxter, Felsenkeller, *Beckhaus* 1861, Höxter, Weinberg und Ziegenberg, *Beckhaus* 1868, MTB 4816/2 Astenberg, *Beckhaus* 1876.

Arthopyrenia rhyponia (Ach.) A. Massal.^P

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4011/1 Nienberge, *Fuisting* 1865, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1858, 1859, Höxter, Felsenkeller, *Beckhaus* 1857, MTB 4222/3 Fürstenberg, *Beckhaus* 1862.

Athelia arachnoidea (Berk.) Jülich⁺

Literatur: Wirth (1993), Woelm (1986).

Carbonea vitellinaria (Nyl.) Hertel⁺

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4617/1 Brilon 1864; **hb. Lumbsch**: MTB 5314/2 Haiger, Ketzerbachtal (Hessen) 1989.

Cercidospora epipolytropa (Mudd) Arnold⁺

Herbar: **ESS**: MTB 5406/1 Bleiberg bei Holzheim, *Feige & Lumbsch* 1990; **hb. Heibel**: MTB 4616/3 Schwermetallhalde östl. Ramsbeck 1997, MTB 5403/2 Rurtalfelsen bei Monschau-Widdau 1996.

Chaenothecopsis pusilla (Ach.) A. Schmidt⁺

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4011/1 Nienberge, MTB 4011/2 Münster, *Beckhaus* 1864, MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus* 1857, 1859, 1860, 1863, 1873, MTB 4121/4 Heiliggeistholz, *Beckhaus* 1858, MTB 4122/3 Twier, *Beckhaus* 1858, MTB 4222/1 Höxter, Kringel, *Beckhaus* 1865, Höxter, Weinberg, *Beckhaus* 1857.

Cyphelium sessile (Pers.) Trevis.⁺

Literatur: Beckhaus (1956a), Lahm (1885), Tibell (1971), Verheyen & Woelm (1992).

Herbar: **H**: MTB 3809/1 bei Welbergen (conf. Tibell), MTB 4014/1 Schule bei Gröbblingen, *Lahm*; **MSTR**: MTB 4012/3 Münster, Wolbeck, MTB 4121/4 Heiligengeistholz, *Beckhaus* 1889.

Dactylospora parasitica⁺

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Dactylospora saxatilis (Schaer.) Hafellner⁺

Literatur: Müller (1949, 1952, 1965).

Endococcus propinquus (Körb.) D. Hawksw.⁺

Literatur: Lahm (1885).

Endococcus stigma (Körb.) Stitz.⁺

Literatur: Lahm (1885).

Epigloea filifera Döbb.^A

Literatur: Döbbeler (1984), Krain & Bültmann (1997).

Julella fallaciosa (Stitzenb. ex Arnold) R. C. Harris

Literatur: Lahm (1885).

Bei der von LAHM (1885) unter dem Namen *Polyblastia fallaciosa* von Birken aus dem Wolbecker Tiergarten aufgeführte Art handelt es sich um einen Ascomyceten der Gattung *Julella*, der von WIRTH (1994) und WIRTH et al. (1996) als Flechte interpretiert, von APT-ROOT & BOOM (1995) hingegen als nicht lichenisiert betrachtet wird.

Lahmia kunzei Körb.⁺

Literatur: Lahm (1885).

Leciographa zwackhii A. Massal.⁺

Literatur: Lahm (1885).

Leptorhaphis epidermidis (Ach.) Th. Fr.^P

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885), Müller (1949).

Leptorhaphis laricis (Lahm) M. B. Aguirre^P

Literatur: Lahm (1885).

Leptorhaphis tremulae Körb.^(P)

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Melanopsamma pomiformis (Pers. ex Fr.) Saccardo^P

Literatur: Lahm (1885).

Melaspilea gibberulosa (Ach.) Zwackh^(P)

Literatur: Lahm (1885).

Merismatium discrepans (J. Lahm) Triebel⁺

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: MSTR: MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, Beckhaus.

Microcalicium arenarium (Hampe ex A. Massal.) Tibell⁺

Geländedaten: MTB 4716/4 Meisterstein bei Siedlinghausen 1997.

Literatur: Heibel et al. (1996), Lahm (1885), Müller (1949, 1961, 1965), Woike (1990).

Herbar: **HBG:** MTB 4916 bei Dödersberg, *Lehr* 1937; **MSTR:** MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus* 1858, 1859; **hb. Heibel:** MTB 4808/4 NSG Bilsstein 1997, MTB 5403/2 Monschau-Hammer 1995, MTB 5403/4 Höfener Mühle, Forsthaus Rothe Kreuz 1995; **hb. Woike:** MTB 4708/4 Wupperberge bei Solingen-Gräfrath 1996, Wupperberge, Steinbachtal 1992, MTB 4808/2 Solingen, bei Müngstener Brücke 1989, 1995, MTB 4808/3 Wupperberge bei Friedrichstal 1989, MTB 5303/1 Dreiläger Bach 1990, MTB 5304/2 bei Nideggen 1995, MTB 5403/1 Rurtal bei Monschau 1982, MTB 5403/2 an der Rur bei Grünental östl. Monschau 1986, MTB 5504/1 bei Holleath 1984, 1986, MTB 5507/1 bei Ohlerath 1988, MTB 5605/2 bei Ripsdorf 1987.

Microcalicium disseminatum (Ach.) Vain.⁺

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: **hb. Heibel:** MTB 4012/3 Wolbecker Tiergarten 1997.

Muellerella pygmaea (Körb.) D. Hawksw. var athallina (Müll. Arg.) Triebel⁺

Literatur: Beckhaus (1859), Triebel (1989).

Herbar: **MSTR:** MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1860, 1868, Bielenberg, *Beckhaus* 1874, MTB 4417/1 Büren 1860; **hb. Lumbsch:** MTB 5314/2 Haiger, Ketzerbachtal (Hessen) 1989.

Mycocalicium subtile (Pers.) Szatala^P

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Opegrapha rupestris Pers.⁺

Literatur: Beckhaus (1956a, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 3917/3 Bielefeld, *Beckhaus*, MTB 4119/2 Horn, Externsteine, *Beckhaus*, MTB 4222/1 Höxter, Ziegenberg, *Beckhaus* 1843; **hb. Abts:** MTB 4504/4 Rheurdt, Schaephuysen, Geerkensdyk 1998; **hb. Mies:** MTB 4616/2 Elpetal, Steinberg bei Bestwig 1992.

Peridothelia fuligineta (Norman) D. Hawksw.^P

Literatur: Baruch (1903), Beckhaus (1859), Lahm (1885), Mies (1993).

Phaeocalicium populneum (Brond. ex Duby) A. F. W. Schmidt^P

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Herbar: **MSTR:** MTB 4011/2 Münster, *Fuisting* 1868, MTB 4017/1 Bielefeld, Brackweder Berge, *Beckhaus* 1860, 1876, MTB 4222/1 Bollerbach, *Beckhaus* 1856, Felsenkeller, *Beckhaus* 1856, 1861, 1868, 1881.

Plectocarpon lichenum (Sommerf.) D. Hawksw.⁺

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Polycoccum marmoratum (Krempelh.) D. Hawksw.⁺

Literatur: Hauck (1996).

Pyrenula coryli A. Massal.^P

Literatur: Beckhaus (1859), Lahm (1885).

Saraea resinae (Fr.: Fr.) Kuntze^P

Literatur: Hocke (1994).

Sclerococcum leuckertii Diederich & Scholz⁺

Herbar: **hb. Lumbsch**: MTB 5405/2 Mechernich, Kallmuther Berg 1994.

Scultula miliaris (Wallr.) Trevis.⁺

Literatur: Lahm (1885).

Skyttea nitschkei (Körb.) Sherwood, D. Hawksw. & Coppins⁺

Literatur: Lahm (1885).

Sphinctrina tubiformis A. Massal.⁺

Literatur: Lahm (1885).

Herbar: **MSTR**: MTB 4112/1 Albersloh, *Lahm* 1858, 1879, MTB 5208/4 Bonn, *Fuisting*, *Lahm* 1874.

Sphinctrina turbinata (Pers.: Fr.) De Not.⁺

Geländedaten: MTB 3813/4, 1984 (Westf. AK).

Literatur: Beckhaus (1856a, 1859), Fingerhuth (1829), Lahm (1885), Sehlmeier (1845), Woelm (1988).

Herbar: **MSTR**: MTB 3917/3 Bielefeld, Sandhagen, *Beckhaus* 1860, MTB 4220/3 Bad Driburg, *Beckhaus* 1868, MTB 4222/2 Rother Grund im Solling (Niedersachsen), MTB 4417/1 Büren, *Beckhaus* 1868.

Stenocybe pullatula (Ach.) Stein^P

Literatur: Lahm (1885), Wirth (1998).

Herbar: **MSTR**: MTB 4218/2 Bad Lippspringe, *Beckhaus* 1860, 1862, **hb. Woike**: MTB 5111/4 Siegsümpfe bei Schlader 1989, MTB 5507/1 Armuthsbachtal bei Olerath (Rheinland-Pfalz) 1990.

Stigmidium aggregatum (Mudd) D. Hawksw.⁺

Literatur: Lahm (1885).

Vouauxiella lichenicola (Linds.) Petr. & Syd.⁺

Herbar: **hb. Lumbsch**: MTB 5506/4 Aremberg (Rheinland-Pfalz) 1990.

Zwackhiomyces dispersus (Lahm ex Körb.) Triebel & Grube⁺

Literatur: Lahm (1885).

Zwackhiomyces martinianus (Arnold) Triebel & Grube⁺

Literatur: Triebel (1989).

7. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird zum ersten Mal ein Überblick über die Flechtenflora von Nordrhein-Westfalen gegeben.

Als Ergebnis umfangreicher Geländearbeit, Revision zahlreicher alter und neuer Herbarbelege und Auswertung der flechtenfloristischen Literatur wurde eine Liste von 850 Flechtenarten für Nordrhein-Westfalen erstellt. Zu den untersuchten Arten werden Angaben über Vorkommen, Substratpräferenzen, Häufigkeit und Gefährdung gemacht.

Insgesamt werden 29 Arten neu für Nordrhein-Westfalen behandelt. Darunter stellen zwei Arten, *Coppinsia minutissima* und *Veizdaea rheocarpa*, Neufunde für Deutschland dar. 14 Arten, von denen seit dem vorigen Jahrhundert aus dem Gebiet keine Nachweise mehr vorlagen, werden als Wiederfunde beschrieben. Von den bisher publizierten Arten werden 32 für Nordrhein-Westfalen gestrichen, da sie nach Überprüfung von Herbarmaterial revidiert werden mußten oder zweifelhaft sind.

8. Literatur

- ACHARIUS, E. (1803): Methodus lichenum. - Stockholm.
- AHTI, T., STENROOS, S., CHEN, J. & GUO, S. (1995/1996): The status of *Cladonia humilis* in East Asia. - *Mycosystema* **8/9**: 53-58.
- ALMBORN, O. (1948): Distribution and ecology of some Scandinavian lichens. - *Bot. Not. Suppl.* **1**: 1-252.
- ALMBORN, O. (1952): A key of the sterile corticolous crustaceous lichens in South Sweden. - *Bot. Not.* **1952(3)**: 239-263.
- ANDERS, J. (1928): Die Strauch- und Laubflechten Mitteleuropas. - Jena (Fischer).
- APTROOT, A. (1995): *Parmelia coniocarpa* in Nederland. - *Buxbaumiella* **38**: 7-9.
- APTROOT, A., HERK, C.M. VAN, DOBBEN, H.F. VAN, BOOM, P.P.G. VAN DEN, BRAND, A.M. & SPIER, L. (1998): Bedreigde en kwetsbare korstmossen in Nederland. - *Buxbaumiella* **46**: 1-101.
- APTROOT, A. & LUMBSCH, H.T. (1985): Ergänzungen zur Verbreitung von *Cladonia fragilissima*. - *Herzogia* **7**: 243-245.
- ARCHER, A.W. (1993): A chemical and morphological arrangement of the lichen genus *Pertusaria*. - *Bibl. Lichenol.* **53**: 1-17.
- ARUP, U., EKMANN, S., LINDBLOM, L. & MATTSOHN, J.-E. (1993): High performance thin layer chromatography (HPTLC), an improved technique for screening lichen substances. - *Lichenologist* **25**: 61-71.
- ASCHENBERG, H. (1906): Der Teutoburger Wald. Führer durch den Osning von der Tecklenburg bis zur Ravensburg. - Münster (Aschendorff).
- ASCHOFF, E.F. (1828): Flora von Bielefeld. - Arch. d. Apotheker-Ver. im nördlichen Teutschland f. die Pharmacie u. deren Hilfswiss. **26**: 325-326.
- ASPERGES, M. (1983): De *Cladonia*'s uit de sectie *Cocciferae* in België. - Diss. Univ. Antwerpen.
- ASPERGES, M. (1985): *Cladonia diversa* ASPERGES en Europe occidentale. - *Dumortiera* **32**: 24-31.
- BACH, C. (1993): Vegetationsökologische Untersuchungen der Wälder des Renautales, Hochsauerland, unter besonderer Berücksichtigung der Epiphyten. - Unveröff. Dipl. Arbeit Univ. Münster.
- BARCKHAUSEN, G. (1775): Specimen botanicum sistens fasciculum plantarum ex flora comitatus Lippiaci. - Diss. Univ. Göttingen.
- BARUCH, M. (1901): Aus der Kryptogamenflora von Paderborn. - Jahresber. Westf. Prov.-Ver. Wiss. u. Kunst **29**: 61-65.
- BARUCH, M. (1902a): Aus der Kryptogamenflora von Paderborn. - Jahresber. Westf. Prov.-Ver. Wiss. u. Kunst **30**: 95-100.
- BARUCH, M. (1902b): Flora des Egge-Gebirges. - In: Egge-Gebirgs-Verein [Hrsg.]: Führer durch das Egge-Gebirge in 142 Wanderungen. - Paderborn (Junfermannsche Buchhandlung): 11-21.

- BARUCH, M. (1903): Aus der Kryptogamenflora von Paderborn. - Jahresber. Westf. Prov.-Ver. Wiss. u. Kunst **31**: 251-252.
- BARUCH, M. (1905): Register zur Flora von Paderborn. - Jahresber. Westf. Prov.-Ver. Wiss. u. Kunst **33**: 105-107.
- BARUCH, M. (1914): Ergänzungen und Nachträge zur Flora von Paderborn. - Jahresber. Westf. Prov.-Ver. Wiss. u. Kunst **42**: 205-206.
- BECKHAUS, C. (1856a): Beiträge zur Kryptogamenflora Westfalens. - Verh. Naturhist. Ver. Preuss. Rheinlande u. Westfalens **13**: 12-28.
- BECKHAUS, C. (1856b): Beiträge zur Kryptogamenflora Westfalens, Erster Nachtrag. - Verh. Naturhist. Ver. Preuss. Rheinlande u. Westfalens **23**: 153-157.
- BECKHAUS, C. (1857): Beiträge zur Kryptogamenflora Westfalens, Zweiter Nachtrag. - Verh. Naturhist. Ver. Preuss. Rheinlande u. Westfalens **14**: 52-68.
- BECKHAUS, C. (1859): Zur Kryptogamenflora Westfalens - Lichenen, welche bis jetzt in Westfalen gefunden. - Verh. Naturhist. Ver. Preuss. Rheinlande u. Westfalens **26**: 426-448.
- BEETHAM, P.A. (1981): Flechten und Algen als Zeiger der Luftqualität. - Düsseldorf (unveröff. Gutachten i.A. d. LÖLF NRW).
- BEETHAM, P.A. (1981): Eine Untersuchung der epiphytischen Algen, Flechten und Moose in der Kölner Stadt (gekürzt). - Landschaftsökologische Grundlagen **2**.
- BORGSTEDT, M. & GERHARDT, A. (1989): Untersuchungen zur Luftgüte im Stadtgebiet von Gütersloh anhand epiphytischer Flechten als Bioindikatoren. - Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld u. Umgehend **30**: 15-47.
- BREDER, C. (1991): Die Moos- und Flechtengesellschaften der Heiden Westfalens und einiger angrenzender Gebiete. - Unveröff. Dipl.Arbeit Univ. Münster.
- BREMER, G. (1990): Die Vegetation der Ventruper Berge bei Greven. - Unveröff. Dipl. Arbeit Univ. Münster.
- BREMER, G., LUMBSCH, H.T. & PAUS, S. (1993): Beiträge zur Flechtenflora Westfalens I: Neue und bemerkenswerte Funde. - Herzogia **9**: 573-584.
- BREUER, H. (1967): *Gloeopyrenia gelatinosa* (NYL.) ZSCH. (Lichenes) neu für die Eifel. - Decheniana **118**: 235-236.
- BREUER, H. (1971): Beitrag zur xerothermen Moos- und Flechtenvegetation und Flora im Urfttal zwischen Sötenich und Nettersheim (Eifel). - Decheniana **123**: 121-134.
- BREUER, H. (1975): Moose und Flechten am Tomberg bei Rheinbach. - Decheniana **127**: 83-90.
- BREUSS, O. (1990): Die Flechtengattung *Catapyrenium* (Verrucariaceae) in Europa. - Stapfia **23**: 1-153.
- BRIGHTMAN, F.H. & SEAWARD, M.R.D. (1983): Notes on bryophytes and lichens: Ruxley Gravel Pit. - Trans. Kent Field Club **9**: 101-102.
- BROCKHAUSEN, H. (1909): Eine botanische Exkursion um Rheine. - Sitzungsber. Naturhist. Ver. Preuss. Rheinlande u. Westfalens **1908**: E73-E77.
- BROCKHAUSEN, H. (1917): Die Flora des Teutoburger Waldes von Bevergern bis Brochterbeck. - Jahresber. Westf. Prov.-Ver. Wiss. u. Kunst **45**: 21-28.
- BROWN, G. (1994): Bemerkenswerte und interessante Flechtenfunde aus Rheinland-Pfalz und dem südlichen Teil Nordrhein-Westfalens. - Decheniana **147**: 58-62.
- BUNGARTZ, F. & ZIEMECK, F. (1997): Methodenentwicklung zur Erfassung und Dauerbeobachtung der Moos- und Flechtenvegetation in Naturwaldzellen Nordrhein-Westfalens. - Bonn (unveröff. Gutachten i.A. der LÖBF NRW).
- BUNGARTZ, F. & ZIEMECK, F. (1998): Untersuchungen der Moos- und Flechtenvegetation in den Naturwaldzellen Nr. 14 „Geldenberg“, Nr. 47 „Amelsbüren“ und Nr. 71 „Holter Wald“. - Bonn (unveröff. Gutachten i.A. der LÖBF NRW).
- BURCKHARDT, H. & BURGSDORF, H.L. (1962): Floristische und pflanzensoziologische Betrachtungen des NSG „Schwarzes Wasser“ bei Wesel. - Gewässer u. Abwässer **30/31**: 36-98.
- BURGAZ, A.R., ESCUDERO, A. & AHTI, T. (1993): Morphometric variation in primary squamules of *Cladonia foliacea* and *C. convoluta*. - Nova Hedwigia **57**: 231-238.
- BURRICHTER, E. (1968): Überblick über die Vegetation des Zwillbrocker Venns. - Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. **13**: 275-279.
- CEZANNE, R. & EICHLER, M. (1996): Neue und bemerkenswerte Flechtenfunde in Darmstadt. - Hess. Florist. Briefe **45**: 33-51.
- CLAUZADE, G., DIEDERICH, P. & ROUX, C. (1989): Nelikenigintaj fungoj likenlogaj. - Bull. Soc.

- Linn. Provence **1**: 1-142.
- CLAUZADE, G. & ROUX, C. (1984): Les genres *Aspicilia* MASSAL. et *Bellemerea* HAFELLNER et ROUX. - Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest. N.S. **15**: 127-141.
- COPPINS, B.J. (1987): The genus *Vezdaea* in the British Isles. - Lichenologist **19**: 167-176.
- COPPINS, B.J. (1988): Notes on the genus *Arthopyrenia* in the British Isles. - Lichenologist **20**: 305-325.
- COPPINS, B.J. & JAMES, P.W. (1979): New or interesting British lichens IV. - Lichenologist **11**: 139-179.
- COPPINS, B.J. & JAMES, P.W. (1984): New or interesting British Lichens V. - Lichenologist **16**: 241-264.
- COPPINS, B.J., JAMES, P.W. & HAWKSWORTH, D.L. (1987): The generic names *Placynthiella* ELENKIN, *Saccomorpha* ELENKIN and *Placynthiella* GYELNIK. - Lichenologist **19**: 93-95.
- CULBERSON, C.F. (1969): Chemical and botanical guide to lichen products. - Chapel Hill (Univ. North Carolina Press).
- CULBERSON, C.F. (1972): Improved conditions and new data for the identification of lichen products by a standardized thin-layer chromatographic method. - J. Chromatography **72**: 113-125.
- CULBERSON, C.F. & AMMANN, K. (1979): Standardmethode zur Dünnschichtchromatographie von Flechtensubstanzen. - Herzogia **5**: 1-24.
- CULBERSON, C.F., HALE, M.E., TØNSBERG, T. & JOHNSON, A. (1984): New depsides from the lichen *Dimelaena oreina* and *Fuscidea viridis*. - Mycologia **76**: 148-160.
- CULBERSON, C.F. & KRISTINSSON, H. (1970): A standardized method for the identification of lichen products. - J. Chromatography **46**: 85-93.
- DANIELS, F.J.A. & GERINGHOFF, H. (1994): Pflanzengesellschaften auf schwermetallreichen Böden der Briloner Hochfläche, Sauerland. - Tuexenia. N.S. **14**: 143-150.
- DEGELIUS, G. (1935): Das ozeanische Element der Strauch- und Laubflechtenflora von Skandinavien. - Acta Phytogeogr. Suec. **7**: 1-411.
- DEGELIUS, G. (1954): The lichen genus *Collema* in Europe. - Symb. Bot. Ups. **8**(2): 1-499.
- DEGELIUS, G. (1982): The lichen flora of the Island of Vega in Nordland, Northern Norway. - Acta Reg. Soc. Sci. Litt. Gothob. **2**: 1-127.
- DESCHÂTRES, R. & BOISSIÈRE, J.-C. (1994): *Cladonia callosa* DEL. ex HARM., nom correct de *Cladonia fragilissima* ØSTHAGEN et P. JAMES. - Bull. Soc. Linn. Provence **45**: 283-289.
- DIBBEN, M.J. (1980): The chemosystematics of the lichen genus *Pertusaria* in North America north of Mexico. - Publ. Biol. Geol. **5**: 1-162.
- DIEDERICH, P. (1985): Macrolichens nouveaux ou intéressants pour la flore luxembourgeoise. - Bull. Soc. Naturalistes Luxemb., S.N.L. **85**: 21-27.
- DIEDERICH, P., SÉRUSIAUX, E., APTROOT, A. & ROSE, F. (1988): Lichens et champignons lichenicolous nouveaux ou intéressants pour la flore de la Belgique et des régions voisines IV. - Dumortiera **42**: 17-35.
- DILG, C. (1998): Epiphytische Moose und Flechten als Bioindikatoren der Luftqualität im Stadtgebiet von Bonn. - Limprichtia **11**: 1-94.
- DINTER, W. (1986): Naturräumliche Grundlagen zur Regionalisierung der Roten Listen. - In: LÖLF NRW [Hrsg.]: Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere. - LÖLF-Schriftenr. **4**: 30-35.
- DOMRÖS, M. (1966): Luftverunreinigung und Stadtklima im Rheinisch-Westfälischen Industriegebiet und ihre Auswirkung auf den Flechtenwuchs der Bäume. - Arb. Rhein. Landeskd. **23**: 1-132.
- EGAN, R.S. (1987): A fifth checklist of the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the Continental United States and Canada. - Bryologist **90**: 77-173.
- EGEA, J.M. & TORRENTE, P. (1993): The lichen genus *Bactrospora*. - Lichenologist **25**: 211-255.
- EKMANN, S. (1996): The corticolous and lignicolous species of *Bacidia* and *Bacidina* in North America. - Opera Bot. **127**: 1-148.
- EKMANN, S. (1997): The genus *Cliostomum* revisited. - Symb. Bot. Ups. **32**(1): 17-28.
- ERNST, G. (1995): *Vezdaea leprosa* - Spezialist am Straßenrand. - Herzogia **11**: 175-188.
- ESSLINGER, T.L. (1977): A chemosystematic revision of the brown *Parmeliae*. - J. Hattori Bot. Lab. **42**: 1-211.
- ESSLINGER, T.L. (1978): A new status for the brown *Parmeliae*. - Mycotaxon **7**: 45-54.
- ESSLINGER, T.L. (1989): Systematics of *Oropogon* (Alectoriaceae) in the New World. - Syst. Bot.

Monogr. **28**: 1-111.

- ESSLINGER, T.L. & AHTI, T. (1973): The typification of *Parmelia prolixa* and *Parmelia pulla*. - Rev. Fac. Ciênc. Lisboa **2C**, **17**: 721-731.
- FEIGE, G.B. (1982): Niedere Pflanzen - speziell Flechten - als Bioindikatoren. - Decheniana-Beih. **26**: 23-30.
- FEIGE, G.B. (1996): *Stereocaulon pileatum* - eine sich ausbreitende Flechte? - Aktuelle Lichenol. Mitt. Bryol.-Lichenol. Arbeitsgem. Mitteleuropa **12**: 11.
- FEIGE, G.B., GEYER, M. & RITSCHER, G.A. (1980a): Untersuchungen zur Verwendbarkeit gesteinsbewohnender Flechten als Bioindikatoren anthropogener Umweltbeeinträchtigungen in NRW. - Essen (unveröff. Gutachten i.A. der LÖLF NRW).
- FEIGE, G.B., KREMER, B.P. & WEISSIG, E. (1980b): Flechtenwachstum in der Großstadt. Ein Beitrag zur Stadtökologie am Beispiel von Köln. - Rhein. Heimatpflege. N.F. **17**: 110-113.
- FEIGE, G.B., LUMBSCH, H.T., HUNECK, S. & ELIX, J.A. (1993): Identification of lichen substances by a standardized high-performance liquid chromatographic method. - J. Chromatography **646**: 417-427.
- FERRY, B., BADDELEY, M. & HAWKSWORTH, D.L. [Ed.] (1973): Air pollution and lichens. - Toronto (Univ. Toronto Press).
- FEUERER, T. (1978): Zur Kenntnis der Flechtengattung *Rhizocarpon* in Bayern. - Ber. Bayer. Bot. Ges. **49**: 59-135.
- FINGERHUTH, C.A. (1829): Tentamen Florulae Eiffliae sive Enumeratio Lichenum in Eifflia provenientum. - Nürnberg.
- FRAHM, J.P. & BROWN, G. (1996): Die Moos- und Flechtenflora des Tombergs 1975 und 1995. - Decheniana **149**: 70-77.
- GENTH, C.F.F. (1836): Farnkräuter, Lebermoose, Moose und Flechten. - In: Flora des Herzogthums Nassau und der obern, so wie untern Rheingegenden von Speier bis Cöln, Bd. **1**(1): 311-415.
- GERINGHOFF, H. & DANIELS, F.J.A. (1994): Das Gentiano-Koelerietum agrostietosum KORNECK 1960 der Briloner Hochfläche. - Natur u. Heimat **54**: 103-110.
- GIERL, C. & KALB, K. (1993): Die Flechtengattung *Dibaeis*. Eine Übersicht über die rosafrüchtigen Arten von *Baeomyces* sens. lat. nebst Anmerkungen zu *Phyllobaeis* gen. nov. - Herzogia **9**: 593-645.
- GILBERT, O.L. (1992): Lichen reinvasion with declining air pollution. - In: BATES, J.W. & FARMER, A.M. [Ed.]: Bryophytes and lichens in a changing environment. - New York (Oxford Univ. Press): 159-177.
- GIRALT, M., POELT, J. & SUANJAK, M. (1993): Die Flechtengattung *Veizdaea* mit *V. cobria* spec. nov. - Herzogia **9**: 715-724.
- GLÄSSER, E., SCHMIED, M.W. & WOITSCHÜTZKE, C.-P. (1997): Nordrhein-Westfalen. 2. Aufl. - Gotha (Perthes).
- GOOS, U. (1998): Floristische, vegetationskundliche und avifaunistische Untersuchung auf dem Gelände der Ruhr-Universität Bochum. - Unveröff. Dipl. Arbeit Univ. Bochum.
- GOWAN, S.P. & AHTI, T. (1993): Status of the lichen genus *Porpidia* in eastern Fennoscandia. - Ann. Bot. Fenn. **30**: 53-75.
- GREUTER, W., BARRIE, F.R., BURDET, H.M., CHALONER, W.G., DEMOULIN, V., HAWKSWORTH, D.L., JØRGENSEN, P.M., NICOLSON, D.H., SILVA, P.C., TREHANE, P. & MCNEILL, J. (1994): International Code of Botanical Nomenclature (Tokyo Code). Vol. 131. 1. ed. - Königstein (Koeltz Scientific Books).
- GRIMM, F.F. (1800): Enumeratio plantarum officinalium quae circa Duisburgum ad Rhenum sponte quam culturae ope crescunt. - Diss. Univ. Duisburg.
- GROOTEN, W. (1985): Zur lufthygienischen Situation in der Stadt Münster. - Arbeitsgem. Angew. Geogr. Münster e.V. - Arbeitsber. **8**: 1-102.
- GROOTEN, W. & WOELM, E. (1986): Entwicklung und Stand der flechtenkundlichen Erforschung Westfalens - Ein Beitrag aus floristischer und immissionsökologischer Sicht. - Westf. Geogr. Studien **42**: 191-204.
- GRÖSSER, C. & KRONSBELN, S. (1979): Untersuchungen zur Luftverunreinigung im Raum Bielefeld mit Flechten als Bioindikatoren. - Uneröff. Staatsexamensarbeit PH Bielefeld.
- GRUNDMANN, M. & KRAIN, V. (1997): Untersuchung und Bewertung der Kryptogamenvegetation an ausgewählten Buntsandsteinfelsen im Rurtal (Burgfelsen, Christinenley und Rather Felsen). - Recklinghausen (unveröff. Gutachten i.A. der LÖBF NRW).

- GYELNIK, V. (1926): Über eine neue Flechte nebst kritischen Bemerkungen über *Peltigera aphthosa* (L.) WILLD. - Magy. Bot. Lapok **24**: 79-80.
- GYELNIK, V. (1931): Eine neue *Peltigera*-Art aus Kola-Lappland. - Memo. Soc. Fauna Flora Fenn. **7**: 143-145.
- HACHENBERG, W. (1974): Beitrag zur Dortmunder Flechtenflora. - Dortmunder Beitr. Landeskd. **7**: 47-52.
- HAEUPLER, H. (1974): Statistische Auswertung von Punktrasterkarten der Gefäßpflanzenflora Südniedersachsens. - Scr. Geobot. **8**: 1-141.
- HAFELLNER, J. (1984): Studien in Richtung einer natürlichen Gliederung der Sammelfamilien Lecanoraceae und Lecideaceae. - Beih. Nova Hedwigia **79**: 241-371.
- HAFELLNER, J. (1991): Die Gattung *Aspicilia*, ihre Ableitungen nebst Bemerkungen über cryptolecanorine Ascocarpororganisation bei anderen Genera der Lecanorales (Ascomycetes lichenisati). - Acta Bot. Malacitana **16**: 133-140.
- HAFELLNER, J. (1994): On *Biatoridium*, a resurrected genus of lichenized fungi (Ascomycotina, Lecanorales). - Acta Bot. Fenn. **150**: 39-46.
- HAFELLNER, J. (1995): Towards a better circumscription of the Acarosporaceae (lichenized Ascomycotina, Lecanorales). - Crypt. Bot. **5**: 99-104.
- HAFELLNER, J. & GRILL, D. (1981): Der Einfluß der Stilllegung einer Zellstofffabrik auf die Vegetation der Umgebung. - Phytion **21**: 25-38.
- HAFELLNER, J., MAYRHOFER, H. & POELT, J. (1979): Die Gattungen der Flechtenfamilie Physciaceae. - Herzogia **5**: 39-79.
- HALE, M.E. (1956): Ultraviolet absorption spectra of lichen depsides and depsidones. - Science **123**: 671.
- HALE, M.E. (1965a): A monograph of *Parmelia* subgenus *Amphigymnia*. - Contr. U.S. Nat. Herb. **36**: 193-358.
- HALE, M.E. (1965b): Studies on the *Parmelia borreri* group. - Svensk Bot. Tidskr. **59**: 37-48.
- HALE, M.E. (1974): *Bulbothrix*, *Parmelina*, *Relicina*, and *Xanthoparmelia*, four new genera in the Parmeliaceae (Lichenes). - Phytologia **28**: 479-490.
- HALE, M.E. (1976a): A monograph of the lichen genus *Pseudoparmelia* LYNGE (Parmeliaceae). - Smithsonian. Contr. Bot. **31**: 209-226.
- HALE, M.E. (1976b): A monograph of the lichen genus *Parmelina* HALE (Parmeliaceae). - Smithsonian. Contr. Bot. **33**: 1-60.
- HALE, M.E. (1984): *Flavopunctelia*, a new genus in the Parmeliaceae (Ascomycotina). - Mycotaxon **20**: 681-682.
- HALE, M.E. (1986a): *Arctoparmelia*, a new genus in the Parmeliaceae (Ascomycotina). - Mycotaxon **25**: 251-254.
- HALE, M.E. (1986b): *Flavoparmelia*, a new genus in the Parmeliaceae (Ascomycotina). - Mycotaxon **25**: 603-605.
- HANKO, B. (1983): Die Chemotypen der Flechtengattung *Pertusaria* in Europa. - Bibl. Lichenol. **19**: 1-297.
- HANKO, B., LEUCKERT, C. & AHTI, T. (1985): Beiträge zur Chemotaxonomie der Gattung *Ochrolechia* (Lichenes) in Europa. - Nova Hedwigia **45**: 165-199.
- HAUCK, M. (1994): Bemerkenswerte Funde von Flechten in Niedersachsen und Sachsen-Anhalt. - Herzogia **10**: 83-92.
- HAUCK, M. (1996): Die Flechten Niedersachsens. Bestand, Ökologie, Gefährdung und Naturschutz. - Naturschutz u. Landschaftspflege Niedersachsen **36**: 1-208.
- HAWKSWORTH, D.L. (1971): Lichens as litmus for air pollution: a historical review. - Int. J. Environ. Stud. **1**: 281-296.
- HAWKSWORTH, D.L. (1974): Literature on air pollution and lichens I. - Lichenologist **6**: 122-125.
- HEIBEL, E. (1996): Erfassung des Flechtenbestandes in Nordrhein-Westfalen. - Florist. Rundbr. **30**: 158-162.
- HEIBEL, E. (1997): Erfassung und ökologische Charakterisierung der Flechtenbestände ausgewählter Schwermetallstandorte im Bereich Mechernich (Kreis Euskirchen) und Stolberg/Rhld. (Landkreis Aachen) durch eine Detailbestandserhebung. - Essen (unveröff. Gutachten i.A. der LÖBF NRW).
- HEIBEL, E. (1998): Alte Flechtenbelege aus Nordrhein-Westfalen (NRW) im Herbarium Johann Albert Luyken (1785-1867). - Natur u. Heimat **58**: 9-18.

- HEIBEL, E. (1999): Flechtenvegetation auf Schwermetallstandorten in Nordrhein-Westfalen. - LÖBF-Schriftenr. **16**: 49-72.
- HEIBEL, E., FLESCHE, D., LÖSCH, R. & ASCHAN, G. (1995): Die Vegetation des Weinsberger Bachtals, Solingen, eines typischen Kerbtals am Westabfall des Bergischen Landes. - Acta Biol. Benrodis **7**: 135-162.
- HEIBEL, E. & LUMBSCH, H.T. (1999): *Coppinsia minutissima* - new for Germany. - Lichenologist **31**: 203-204.
- HEIBEL, E., LUMBSCH, H.T. & SCHMITT, I. (1999a): Genetic variation of *Usnea filipendula* (Parmeliaceae) populations in Western Germany investigated by RAPDs suggests reinvasion from various sources. - American J. Bot. **86**(5):753-757.
- HEIBEL, E. & MIES, B. (1997): *Staurothele frustulenta* VAINIO - Verbreitung und Ökologie einer Flechte entlang des Niederrheines. - Decheniana **150**: 87-90.
- HEIBEL, E., MIES, B. & FEIGE, G.B. (1996): Interessante Flechtenfunde aus Nordrhein-Westfalen im Herbarium Siegfried Woike. - Herzogia **12**: 85-96.
- HEIBEL, E., MIES, B. & FEIGE, G.B. (1999b): Rote Liste der in NRW gefährdeten Flechten (lichenisierte Ascomyceten). - In: LÖBF NRW [Hrsg.]: Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere. - LÖBF-Schriftenr. (im Druck).
- HEIBEL, E., PRINTZEN, C. & FEIGE, G.B. (1998): Zwei bemerkenswerte Flechtenstandorte in der Nord-Eifel (Nordrhein-Westfalen). - Herzogia **13**: 171-179.
- HENDERSON-SELLERS, A. & SEAWARD, M.R.D. (1979): Monitoring lichen reinvasion of ameliorating environments. - Environ. Pollut. **19**: 207-213.
- HERK, K. VAN & APTROOT, A. (1996): Epiphytische Korstmossen kommen wieder zurück. - Natura **93**: 130-132.
- HERTEL, H. (1973): Beiträge zur Kenntnis der Flechtenfamilie Lecideaceae V. - Herzogia **2**: 479-515.
- HERTEL, H. (1975): Ein vorläufiger Bestimmungsschlüssel für die kryptothallinen, schwarzfrüchtigen, saxicolen Arten der Sammelgattung *Lecidea* (Lichenes) in der Holarktis. - Decheniana **127**: 37-78.
- HERTEL, H. (1984): Über saxicole, lecideoide Flechten der Subantarktis. - Beih. Nova Hedwigia **79**: 399-499.
- HERTEL, H. (1995): Schlüssel für die Arten der Flechtenfamilie Lecideaceae in Europa. - Bibl. Lichenol. **58**: 137-180.
- HERTEL, H. & KNOPF, J.-G. (1984): *Porpidia albocaerulescens* eine weit verbreitete, doch in Europa seltene und vielfach verkannte Krustenflechte. - Mitt. Bot. Staatssamml. München **20**: 467-488.
- HIRSCHMANN, L. (1986): Kartierung der epiphytischen Flechten als Bioindikatoren der Luftqualität im Süden der Stadt Münster. - Unveröff. Dipl. Arbeit Univ. Münster.
- HOCKE, B. (1994): Flechten im Kreis Steinfurt - Kartierung und Bioindikation. - Tecklenburg (unveröff. Gutachten i.A. des Kreises Steinfurt).
- HOCKE, B. & DANIELS, F.J.A. (1993): Über die epilithische Flechtenflora und -vegetation im Stadtgebiet von Münster. - Natur u. Heimat **53**: 41-54.
- HOLMGREN, P.K., HOLMGREN, N.H. & BARNETT, L.C. (1990): Index Herbariorum I. 8. ed. - New York.
- HÜBSCHEN, J. & JOHN, V. (1987): Notizen zur Verbreitung epiphytischer Flechten im Sauerland. - Natur u. Heimat **47**: 105-116.
- JACOBSEN, P. (1992): Flechten in Schleswig-Holstein: Bestand, Gefährdung und Bedeutung als Bioindikatoren. - Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein u. Hamburg **42**: 1-234.
- JALETZKE, M. & DANIELS, F.J.A. (1995): Über die Vegetation der Bockholter Berge bei Gimble. - Natur u. Heimat **55**: 1-16.
- JAMES, P.W. & WHITE, F.J. (1987): Studies on the genus *Nephroma* I. The European and Macaronesian species. - Lichenologist **19**: 215-268.
- JENSEN, M. (1995): Flechten im Naturschutzgebiet Hofermühle Süd. - Acta Biol. Benrodis **2**: 67-74.
- JÖDICKE, M. & WEYER, K. VAN DE (1998): Die Vegetation im Bereich des ehemaligen Munitionsdepots Brüggen-Bracht (Kreis Viersen). - Decheniana **151**: 71-87.
- JØRGENSEN, P.M. (1978): The lichen family Pannariaceae in Europe. - Opera Bot. **45**: 1-123.
- JØRGENSEN, P.M. (1989): Notes on the lichen genus *Ionaspis* in Scandinavia. - Graphis Scripta **2**: 118-121.

- JØRGENSEN, P.M. (1994): Further notes on European taxa of the lichen genus *Leptogium*, with emphasis on the small species. - *Lichenologist* **26**: 1-29.
- JOHN, V. (1990): Atlas der Flechten in Rheinland-Pfalz. - Beitr. zur Landespflege in Rheinl.-Pfalz **13**: 1-275.
- KÄRNEFELT, I. (1986): The genera *Bryocaulon*, *Coelocaulon* and *Cornicularia* and formerly associated taxa. - *Opera Bot.* **86**: 1-90.
- KÄRNEFELT, I. (1989): Morphology and phylogeny in the Teloschistales. - *Crypt. Bot.* **1**: 147-203.
- KÄRNEFELT, I., MATSSON, J.-E. & THELL, A. (1993): The lichen genera *Arctocetraria*, *Cetraria*, and *Cetrariella* (Parmeliaceae) and their presumed evolutionary affinities. - *Bryologist* **96**: 394-404.
- KELLER-WOELM, P. & WOELM, E. (1984): Das Wiechholz bei Halverde im Kreis Steinfurt (Westfalen). - *Natur u. Heimat* **44**: 37-47.
- KIFFE, K. (1995): *Racomitrium lanuginosum* (HEDW.) BRID. und *Stereocaulon vesuvianum* PERS. in Münster. - *Natur u. Heimat* **55**: 79-80.
- KILIAS, R. (1981): Revision gesteinsbewohnender Sippen der Flechtengattung *Catillaria* MASSAL. in Europa. - *Herzogia* **5**: 209-448.
- KILLMANN, D. & BOECKER, M. (1998): Zur epiphytischen Flechtenflora und -vegetation des Siebengebirges und ihren Veränderungen seit 1959. - *Decheniana* **151**: 133-172.
- KIRK, P.M. & ANSELL, A.E. (1992): Authors of Fungal Names. - Kew, Surrey (CAB Int.).
- KIRSCHBAUM, U. & SIEGMUND, A. (1988): Beurteilung der luftthygienischen Situation zwischen Köln und der Nordeifel anhand der epiphytischen Flechtenvegetation. - *Arbeitsgem. Angew. Geogr. Münster e.V. - Arbeitsber.* **13**: 71-86.
- KIRSCHBAUM, U. & WIRTH, V. (1994): Flechten erkennen - Luftgüte bestimmen. - Stuttgart (Ulmer).
- KLEMENT, O. (1956): Zur Flechtenflora des Kölner Domes. - *Decheniana* **109**: 87-90.
- KLEMENT, O. (1959): Die Flechtenvegetation des Siebengebirges und des Rodderberges. - *Decheniana, Beih.* **7**: 5-56.
- KONDRATYUK, S. & KÄRNEFELT, I. (1997): Notes on *Xanthoria* TH.FR. II. *Xanthoria poeltii*, a new lichen species from Europe. - *Lichenologist* **29**: 425-430.
- KOPPE, F. (1933): Pilze, Flechten und Moose im Schutzgebiet Kipshagen. - *Jahresber. Naturwiss. Ver. Bielefeld* **6**: 157-173.
- KOPPE, F. (1937): *Racodium rupestre* PERS. und *Coenogonium nigrum* (HUDS.) ZAHLBR. in Westfalen und Rheinland. - *Decheniana* **94**: 215-220.
- KOPPE, F. (1953): Die Vegetation zweier Moorschutzgebiete im Kreise Lübbecke. - *Natur u. Heimat* **13**: 101-106.
- KOPPE, F. (1955): Über die Vegetationsverhältnisse im Muschelkalkgebiet von Welda, Kreis Warburg. - *Natur u. Heimat* **15**: 1-16.
- KOPPE, F. (1956): Die Pflanzenwelt des Hirschsteins im Eggegebirge. - *Natur u. Heimat* **16**: 108-113.
- KOPPE, F. (1960): Die Vegetationsverhältnisse des Naturschutzgebietes „Harskamp“ (Kreis Steinfurt). - *Natur u. Heimat* **20**: 1-5.
- KOPPE, F. (1961): Niedere Kryptogamen und Moose sauerländischer Höhlen. - *Jahresh. Karst- und Höhlenkd.* **2**: 245-258.
- KOPPE, F. (1962): Die Vegetationsverhältnisse des Stockberges bei Ottbergen, Kreis Höxter. - *Natur u. Heimat* **22**: 97-103.
- KRAIN, V. (1994): Vegetationsökologische Untersuchungen zur saxicolen Flechtenvegetation anthropogener Habitate im Kernmünsterland. - Unveröff. Dipl. Arbeit Univ. Münster.
- KRAIN, V. & BÜLTMANN, H. (1997): In Westfalen neue oder bisher selten gefundene Flechtenarten I. - *Natur u. Heimat* **57**: 49-52.
- KRICKE, R. (1998): Epiphytische Flechten als Bioindikatoren zur Ermittlung der Luftqualität der Stadt Mülheim an der Ruhr. - Unveröff. Dipl. Arbeit Univ. Essen.
- KROG, H. (1982): *Punctelia*, a new lichen genus in the Parmeliaceae. - *Nord. J. Bot.* **2**: 187-292.
- KÜMMEL, K. (1950): Das mittlere Ahrtal. Eine pflanzengeographische-vegetationskundliche Studie. - *Pflanzensoz.* **7**: 1-192.
- KÜMMERLING, H. (1991): Zur Kenntnis der Flechtenflora am Hohen Meißner und in seinem Vorland (Hessen) unter besonderer Berücksichtigung chemischer Merkmale. - *Bibl. Lichenol.* **41**: 1-315.
- KÜMMERLING, H. & LEUCKERT, C. (1993): Chemische Flechtenanalysen VIII. *Lepraria lesdainii* (HUE) R.C. HARRIS. - *Nova Hedwigia* **56**: 483-490.
- KÜMMERLING, H., LEUCKERT, C. & WIRTH, V. (1991): Chemische Flechtenanalysen VI. *Lepraria*

- incana* (L.) ACH. - Nova Hedwigia **53**: 507-517.
- KÜMMERLING, H., LEUCKERT, C. & WIRTH, V. (1995): Chemische Flechtenanalysen X. *Lepraria rigidula* (B. DE LESD.) TØNSBERG. - Nova Hedwigia **60**: 233-240.
- LAHM, G. (1885): Zusammenstellung der in Westfalen beobachteten Flechten unter Berücksichtigung der Rheinprovinz. - Münster (Coppensrathsche Buch- u. Kunsthandl.).
- LAUNDON, J.R. (1974): *Leptoplaca* in the British Isles. - Lichenologist **6**: 102-105.
- LAUNDON, J.R. (1981): The species of *Chrysothrix*. - Lichenologist **13**: 101-121.
- LAUNDON, J.R. (1992): *Lepraria* in the British Isles. - Lichenologist **24**: 315-350.
- LAVEN, L. (1942): Beitrag zur Flechtenflora des Vereinsgebietes. - Decheniana, AB **101**: 117-130.
- LEBLANC, F. & RAO, D.N. (1975): Effects of air pollutants on lichens and bryophytes. - In: MUDD, B. & KOZŁOWSKI, T.T. [Ed.]: Responses of plants to air pollution. - New York (Acad. Press): 237-272.
- LEUCKERT, C. & KNOPH, J.-G. (1993): Secondary compounds as taxonomic characters in the genus *Lecidella* (Lecanoraceae, Lecanorales). - Bibl. Lichenol. **53**: 161-172.
- LEUCKERT, C., KNOPH, J.-G., ZIEGLER, H.G. & HERTEL, H. (1990): Chemotaxonomische Studien in der Gattung *Lecidella* (Lecanorales, Lecanoraceae) I. - Herzogia **8**: 265-272.
- LEUCKERT, C. & KÜMMERLING, H. (1991): Chemotaxonomische Studien in der Gattung *Leptoloma* NYL. ex CROMBIE (Lichenes). - Nova Hedwigia **52**: 17-32.
- LEUCKERT, C., KÜMMERLING, H. & WIRTH, V. (1995): Chemotaxonomy of *Lepraria* ACH. and *Leptoloma* NYL. ex CROMBIE, with particular reference to Central Europe. - Bibl. Lichenol. **58**: 245-259.
- LEUCKERT, C. & POELT, J. (1989): Studien über die *Lecanora rupicola*-Gruppe in Europa (Lecanoraceae). - Nova Hedwigia **49**: 121-167.
- LEUCKERT, C., POELT, J. & SCHULZ, G. (1970): Chemotaxonomische Probleme in der Flechtengattung *Pertusaria*. - Dtsch. Bot. Ges. N.F. **4**: 45-60.
- LINDERS, H.-W. (1988): Flechtenkunde und Naturschutz - Erfahrungen im Landkreis Leer. - Arbeitsgem. Angew. Geogr. Münster e.V. - Arbeitsber. **13**: 37-47.
- LINNAEUS, C. (1753): Species plantarum. - Stockholm.
- LINNEMANN, B. (1995): Wälder, Bäume und Epiphyten im Negertal, Hochsauerland; eine vegetationsökologische Untersuchung. - Unveröff. Dipl. Arbeit Univ. Münster.
- LITTERSKI, B. (1997): Zur Ausbreitung epiphytischer Flechtenarten in Mecklenburg-Vorpommern. - Tuexenia. N.S. **17**: 341-347.
- LUA NRW [Hrsg.] (1996): Luftqualität in Nordrhein-Westfalen. TEMES-Jahresberichte 1992, 1993 und 1994. Kontinuierliche Luftqualitätsmessungen. - Essen, Bd. 1: Text u. Bildbd.
- LUA NRW [Hrsg.] (1998): Luftqualität in Nordrhein-Westfalen. TEMES-Jahresbericht 1997. Kontinuierliche Luftqualitätsmessungen. - Landesumweltamt NRW, Essen.
- LUMBSCH, H.T. (1989): Über das Vorkommen von *Dirina stenhammari* (Fr.) POELT & FOLLM. im Weserbergland. - Natur u. Heimat **49**: 95-96.
- LUMBSCH, H.T. (1991a): Das Flechtenherbarium des Westfälischen Museums für Naturkunde in Münster. - Natur u. Heimat **51**: 87-91.
- LUMBSCH, H.T. (1991b): Bemerkenswerte Flechten im Herbarium des Westfälischen Museums für Naturkunde in Münster. - Natur u. Heimat **51**: 92-94.
- LUMBSCH, H.T. & FEIGE, G.B. (1992): Comments on the Exsiccata „Lecanoroid Lichens“ I. - Mycotaxon **45**: 473-488.
- LUMBSCH, H.T. & FEIGE, G.B. (1996): Comments on the Exsiccata „Lecanoroid Lichens“ III. - Mycotaxon **57**: 259-267.
- LUMBSCH, H.T. & HEIBEL, E. (1998): *Coppinsia minutissima*, a new genus and species in the Agyriaceae from the British Isles. - Lichenologist **30**: 95-101.
- LUMBSCH, H.T., KOTHE, H.W. & ELIX, J.A. (1988): Resurrection of the Lichen Genus *Pleurosticta* PETRAK (Parmeliaceae: Ascomycotina). - Mycotaxon **33**: 447-455.
- LUMBSCH, H.T., PLÜMPER, M., GUDERLEY, R. & FEIGE, G.B. (1997): The corticolous species of *Lecanora* sensu stricto with pruinose apothecial discs. - Symb. Bot. Ups. **32**(1): 131-162.
- LUNKE, T. (1997): Die Flechtenflora des Naturschutzgebietes Neandertal bei Gruiten. - Mettmann (unveröff. Gutachten i.A. des Kreises Mettmann).
- LUTZONI, F.M. & BRODO, I.M. (1995): A generic redelimitation of the *Ionaspis-Hymenelia* complex (lichenized Ascomycotina). - Syst. Bot. **20**: 224-258.
- MAGNUSSON, A.H. (1929): A monograph of the genus *Acarospora*. - Kungl. Sven. Vetensk.-Akad.

Handl. 3: 1-400.

- MAGNUSSON, A.H. (1933): A monograph of the lichen genus *Ionaspis*. - Acta Horti Gothob. 8: 1-46.
- MAGNUSSON, A.H. (1935): Acarosporaceae und Thelocarpaceae. - In: ZAHLBRUCKNER, A. [Hrsg.]: Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Bd. 2. - Leipzig.
- MARCK, W. VON DER (1851): Flora Lüdenscheids und des Kreises Altena, als Beitrag zur Kenntnis der Vegetationsverhältnisse des Sauerlandes. - Verh. Naturhist. Ver. Preuss. Rheinlande u. Westfalens 8: 377-503.
- MARTERSTECK, J.C. (1792): Bönninger Flora Erster Theil. Oder Verzeichniß aller hier wild- und frei-wachsenden Arznei-Pflanzen nebst einer vollständigen Beschreibung ihrer Eigenschaften, ihres Nutzens und Gebrauches. - Bonn.
- MASUCH, G. (1980): Epiphytische Rindenflechten der Senne als Bioindikatoren der Luftqualität. - Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld u. Umgegend. Sonderh. 2: 75-94.
- MATTSSON, J.-E. (1993): A monograph of the genus *Vulpicida* (Parmeliaceae, Ascomycetes). - Opera Bot. 119: 1-61.
- MATTSSON, J.-E. & LAI, M.-J. (1993): *Vulpicida*, a new genus in Parmeliaceae (lichenized Ascomycetes). - Mycotaxon 46: 425-428.
- MATZER, M. & HAFELLNER, J. (1990): Eine Revision der lichenicolen Arten der Sammelgattung *Rosellinia* (Ascomycetes). - Bibl. Lichenol. 37: 1-138.
- MAYRHOFER, H. (1984): Die saxicolen Arten der Flechtengattung *Rinodina* und *Rinodinella* in der Alten Welt. - J. Hattori Bot. Lab. 55: 327-493.
- MAYRHOFER, H. & POELT, J. (1979): Die saxicolen Arten der Flechtengattung *Rinodina* in Europa. - Bibl. Lichenol. 12: 1-186.
- MAYRHOFER, H. & POELT, J. (1985): Die Flechtengattung *Microglæna* sensu ZAHLBRUCKNER in Europa. - Herzogia 7: 13-79.
- MAYRHOFER, H., SCHEIDEGGER, C. & SHEARD, J.W. (1990): *Rinodina lecanorina* and *R. luridata*, two closely related species on calciferous rocks. - Bibl. Lichenol. 38: 335-356.
- MAYRHOFER, M. (1988): Studien über die saxicolen Arten der Flechtengattung *Lecania* in Europa II. *Lecania* s.str. - Bibl. Lichenol. 28: 1-133.
- MEYER, S.L.F. (1985): The new lichen genus *Imshaugia* (Ascomycotina, Parmeliaceae). - Mycologia 77: 336-338.
- MIES, B. (1993): Ermittlung der Luftgüte in Köln mit Flechten als Bioindikatoren. - Köln (unveröff. Gutachten i.A. der Stadt Köln).
- MIETZSCH, E., LUMBSCH, H.T. & ELIX, J.A. (1993): Notice: a new computer program for the identification of lichen substances. - Mycotaxon 47: 475-479.
- MUHLE, H. (1966): Die Flechte *Cladonia rappii* neu in Westfalen. - Natur u. Heimat 26: 74-75.
- MUHLE, H. (1967): Zur Flechtenflora des Naturschutzgebietes Heiliges Meer bei Hopsten (Westfalen). - Abh. Landesmus. Naturkde. Münster 29: 40-45.
- MÜLLER, T. (1949): Die Flechten der Eifel. - Naturhist. Ver. d. Rheinlande u. Westfalens, Mitt.-Blatt 2: 1-28.
- MÜLLER, T. (1952/53): Die Flechtenflora der Eifel. Nachtrag 1952. - Westdtsh. Naturwart 3: 19-35.
- MÜLLER, T. (1954a): Eine neue und interessante Flechte aus der Eifel. - Decheniana, B 102: 41-42.
- MÜLLER, T. (1954b): Zwei neue Flechtengesellschaften aus der Eifel. - Decheniana, B 102: 43-46.
- MÜLLER, T. (1955): Die Flechten der Eifel. Nachtrag 1954. - Decheniana 108: 97-103.
- MÜLLER, T. (1957a): Die Flechten der Eifel. Nachtrag 1956. - Decheniana 109: 227-246.
- MÜLLER, T. (1957b): Über die mittelländische Flora von Karden. - Die Eifel 52: 73-74.
- MÜLLER, T. (1958): Über die Flechtenvegetation des Kantons Malmedy. - Bull. Jard. Bot. de l'État - Bruxelles 28: 129-159.
- MÜLLER, T. (1959a): Über die Vegetation des Ermberges bei Baasem/Westeifel. - Decheniana 111: 159-168.
- MÜLLER, T. (1959b): Die Flechten der Eifel. Nachtrag 1958. - Decheniana 111: 177-198.
- MÜLLER, T. (1961): Die Flechten der Eifel. Nachtrag 1960. - Decheniana 114: 31-52.
- MÜLLER, T. (1962a): Über die Flechtenflora des Kantons Malmedy. Nachtrag 1962. - Bull. Jard. Bot. de l'État - Bruxelles 32: 107-121.
- MÜLLER, T. (1962b): Die Flechten des Altenburger Umlaufberges im Ahrtal, Eifel. - Decheniana 114: 125-129.

- MÜLLER, T. (1962c): Flora und Vegetation des Kreises Euskirchen. - Decheniana **115**: 1-109.
- MÜLLER, T. (1965): Die Flechten der Eifel mit Berücksichtigung der angrenzenden Ardennen und der Kölner Bucht. - Decheniana, Beih. **12**: 1-72.
- MÜLLER, T. (1968): Die Flechten der Eifel. Nachtrag 1966. - Decheniana **119**: 109-112.
- NASH, T.H. (1976): Lichens as indicators of air pollution. - Naturwiss. **63**: 364-367.
- NASH, T.H. & GRIES, C. (1991): Lichens as indicators of air pollution. - In: HUTZINGER, O. [Ed.]: The handbook of environmental chemistry. Vol. **4**(C). - Heidelberg, New York (Springer): 1-29.
- NASH, T.H. & WIRTH, V. [Ed.] (1988): Lichens, bryophytes and air quality. - Berlin, Stuttgart (Cramer).
- NIMIS, P.L. & POELT, J. (1987): The lichens and lichenicolous fungi of Sardinia (Italy). - Studia Geobot. **7**: 1-269.
- NORDIN, A. (1996): *Buellia* species (Physciaceae) with pluriseptate spores in Norden. - Symb. Bot. Ups. **31**(3): 327-354.
- NYLANDER, W. (1866): Les lichens du Jardin du Luxembourg. - Bull. Soc. Bot. France **13**: 364-372.
- PAUS, S. (1992): Der *Cladonia chlorophaea*-Komplex im Westmünsterland, Deutschland. - Int. J. Mycol. Lichenol. **5**: 99-112.
- PAUS, S. (1997): Die Erdflechtenvegetation Nordwestdeutschlands und einiger Randgebiete. - Bibl. Lichenol. **66**: 1-222.
- PAUS, S., DANIELS, F.J.A. & LUMBSCH, H.T. (1993): Chemical and ecological studies in the *Cladonia subulata* complex in northern Germany (Cladoniaceae, lichenised Ascomycotina). - Bibl. Lichenol. **53**: 191-200.
- PEIN, S. (1995): Vergleichende vegetationsökologische Untersuchungen an epiphytischen Flechten auf Alleebäumen im Ruhrgebiet und Sauerland. - Unveröff. Dipl. Arbeit Univ. Münster.
- POELT, J. (1965): Zur Systematik der Flechtenfamilie Physciaceae. - Nova Hedwigia **9**: 21-32.
- POELT, J. (1969): Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. - Lehre (Cramer).
- POELT, J. & LEUCKERT, C. (mit Unterstützung von C. ROUX) (1995): Die Arten der *Lecanora dispersa*-Gruppe (Lichenes, Lecanoraceae) auf kalkreichen Gesteinen im Bereich der Ostalpen - Eine Vorstudie. - Bibl. Lichenol. **58**: 289-333.
- POELT, J. & PETUTSCHNIG, W. (1992a): *Xanthoria candelaria* und ähnliche Arten in Europa. - Herzogia **9**: 103-114.
- POELT, J. & PETUTSCHNIG, W. (1992b): Beiträge zur Kenntnis der Flechtenflora des Himalaya IV. Die Gattungen *Xanthoria* und *Teloschistes* - zugleich Versuch einer Revision der *Xanthoria candelaria*-Gruppe. - Nova Hedwigia **54**: 1-36.
- POELT, J. & SULZER, M. (1974): Die Erdflechte *Buellia epigaea*, eine Sammelart. - Nova Hedwigia **25**: 173-194.
- POELT, J. & TÜRK, R. (1994): *Anisomeridium nyssaegenum*, ein Neophyt unter den Flechten in Österreich und Süddeutschland. - Herzogia **10**: 75-81.
- POELT, J. & ULLRICH, H. (1964): Über einige chalkophile *Lecanora*-Arten der mitteleuropäischen Flora (Lichenes, Lecanoraceae). - Österr. Bot. Z. **111**: 257-268.
- POELT, J. & VÉZDA, A. (1977): Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft I. Unter Mitarbeit mehrerer Fachkollegen. - Bibl. Lichenol. **9**: 12-58.
- POELT, J. & VÉZDA, A. (1981): Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft II. Unter Mitarbeit mehrerer Fachkollegen. - Bibl. Lichenol. **16**: 13-90.
- POELT, J. & VÉZDA, A. (1990): Über kurzlebige Flechten - (On shortliving lichens). - Bibl. Lichenol. **38**: 377-394.
- POETSCHKE, A. (1997): Vegetationskundliche Untersuchungen des NSG „Bleikuhlen“ bei Blankenrode und der angrenzenden Abraumhalden. - Unveröff. Dipl. Arbeit Univ. Münster.
- PRINTZEN, C. (1995): Die Flechtengattung *Biatora* in Europa. - Bibl. Lichenol. **60**: 1-275.
- PURVIS, O.W., COPPINS, B.J., HAWKSWORTH, D.L., JAMES, P.W. & MOORE, D.M. (Ed.) (1992): The lichen flora of Great Britain and Ireland. - London (Nat. Hist. Mus. Publ.).
- RABE, R. (1998): Ermittlung der Luftqualität in Dortmund mit Flechten als Bioindikatoren. Wiederholungsmessung 1997. - Dortmunder Beitr. zur Umweltplanung (Gutachten i.A. der Stadt Dortmund).
- RABE, R. & WIEGEL, H. (1985): Wiederbesiedlung des Ruhrgebiets durch Flechten zeigt Verbesserung der Luftqualität an. - Staub, Reinhaltung der Luft **45**: 124-126.
- RAMBOLD, G., MAYRHOFER, H. & MATZER, M. (1994): On the ascus types in the Physciaceae (Lecanorales). - Plant Syst. Evol. **192**: 31-40.

- RICHARDSON, D.H.S. (1988): Understanding the pollution sensitivity of lichens. - Bot. J. Linn. Soc. **96**: 31-43.
- REIMERS, H. (1951): Beiträge zur Kenntnis der Bunten Erdflechten-Gesellschaft. I. zur Systematik und Verbreitung der Charakterflechten der Gesellschaft besonders im Harzvorland. - Ber. Dtsch. Bot. Ges. **63**: 148-157.
- RÖCKNER, G. & RABE, R. (1987): Ermittlung der Luftqualität in Wuppertal mit Flechten als Bioindikatoren. - Wuppertal (unveröff. Gutachten i.A. der Stadt Wuppertal).
- ROPIN, K. & MAYRHOFER, H. (1993): Zur Kenntnis corticoler Arten der Gattung *Rinodina* (lichenisierte Ascomyceten) in den Ostalpen und angrenzenden Gebieten. - Herzogia **9**: 779-835.
- ROPIN, K. & MAYRHOFER, H. (1995): Über corticole Arten der Gattung *Rinodina* (Physciaceae) mit grauem Epihymenium. - Bibl. Lichenol. **58**: 361-382.
- ROSE, F. (1976): Lichenological indicators of age and environmental continuity in woodlands. - In: BROWN, D.H., HAWKSWORTH, P.W. & BAILEY, R.H. [Hrsg.]: Lichenology: progress and problems, 279-307. London (Acad. Press).
- ROSE, C.I. & HAWKSWORTH, D.L. (1981): Lichen recolonization in London's cleaner air. - Nature **289**: 289-292.
- ROTHER, B. (1992): Ermittlung der Luftqualität in Siegen durch Bioindikatoren. - Beitr. zur Tier- und Pflanzenwelt des Kreises Siegen-Wittgenstein **3**: 31-41.
- RUNGE, F. (1975): Flechtenverbreitung und Luftverunreinigung im Stadttinnern Münsters. - Natur u. Heimat **35**: 14-16.
- RUNGE, F. (1979): Flechtenverbreitung und Luftverunreinigung in der Umgebung Münsters. - Natur u. Heimat **39**: 53-57.
- RUNGE, F. (1990): Flechtenverbreitung und Luftverschmutzung in Greven und seiner Umgebung. - Natur u. Heimat **50**: 13-16.
- RUOSS, E. (1987): Chemotaxonomische und morphologische Untersuchungen an den Rentierflechten *Cladonia arbuscula* und *C. mitis*. - Bot. Helv. **97**: 239-263.
- RÜGGERBERG, H. (1910): Die Lichenen des östlichen Weserberglandes. - Diss. Univ. Göttingen.
- RÜTHER, F. (1967): Die Schwermetallrasen im Bereich der Bleikuhle von Blankenrode/Westfalen. - Natur u. Heimat **27**: 117-120.
- SAAL, A. (1995): Untersuchungen der epiphytischen Flechtenvegetation im Stadtgebiet von Münster. - Unveröff. Dipl. Arbeit Univ. Münster.
- SANTESSON, R. (1984): The lichens of Sweden and Norway. - Stockholm.
- SANTESSON, R. (1993): The lichens and lichenicolous Fungi of Sweden and Norway. - Lund (SBT).
- SAUNDERS, P.J.W. (1971): Air pollution in relation to lichens and fungi. - Lichenologist **4**: 406-425.
- SAVELSBERG, E. (1976): Die vegetationskundliche Bedeutung und Schutzwürdigkeit des Breiniger Berges bei Stolberg (MTB 5203) unter Berücksichtigung geologischer und geschichtlicher Aspekte. - Gött. Florist. Rundbriefe **9**: 127-133.
- SCHEELE, K. (1936): Die Vegetation in zwei Mergelkühlen Dortmunds. - Abh. Landesmus. Prov. Westf., Mus. Naturkd. **7**: 16-24.
- SCHEIDEGGER, C. (1993): A revision of European saxicolous species of the genus *Buellia* DE NOT. and formerly included genera. - Lichenologist **25**: 315-364.
- SCHINDLER, H. (1936): Beiträge zur Geographie der Flechten I. Die Verbreitung von *Solenopsora candicans* STR. in Deutschland. - Ber. Dtsch. Bot. Ges. **54**: 566-573.
- SCHINDLER, H. (1937a): Beiträge zur Geographie der Flechten II. Die Verbreitung von *Buellia canescens* DE NOT. in Deutschland. - Ber. Dtsch. Bot. Ges. **55**: 226-235.
- SCHINDLER, H. (1937b): Beiträge zur Geographie der Flechten III. Die Verbreitung von *Baeomyces placophyllus* ACH. in Deutschland. - Ber. Dtsch. Bot. Ges. **55**: 530-539.
- SCHINDLER, H. (1938a): Beiträge zur Geographie der Flechten IV. Die Verbreitung von *Caloplaca fulgens* (Sw.) ZAHLBR. in Deutschland. - Ber. Dtsch. Bot. Ges. **56**: 3-10.
- SCHINDLER, H. (1938b): Beiträge zur Geographie der Flechten V. Die Verbreitung von *Teloschistes chrysophthalmus* TH. FR. und *Anaptychia leucomelaena* (L.) VAINIO in Deutschland. - Ber. Dtsch. Bot. Ges. **56**: 309-315.
- SCHINDLER, H. (1940): Beiträge zur Geographie der Flechten VI. Die Verbreitung von *Lecanora lentigera* (WEB.) ACH. in Deutschland. - Ber. Dtsch. Bot. Ges. **58**: 389-399.
- SCHINDLER, H. (1997): Die höheren Flechten des Nordschwarzwaldes. 10. Die Verbreitung von *Parmelia submontana*, ihr weiteres Vorkommen im übrigen Deutschland und Nachtrag zu *Lobaria*. - Carolinea **55**: 13-21.

- SCHLECHTER, E. (1994): Verbreitungsatlas der Makrolichenen der Eifel und ihrer Randgebiete. - Diss. Univ. Köln.
- SCHLECHTER, E. (1995): Auswertung eines Verbreitungsatlas der Makrolichenen des Eifelberglandes (Westdeutschland) I. Neufunde und Wiederfunde. - In: DANIELS, F.J.A., SCHULZ, M. & PEINE, J. [Hrsg.]: Flechten Follmann. Contr. to Lichenol. in Honour of Gerhard Follmann. - Köln, 461-474.
- SCHMIDT, C. (1991): Kartierung der Moos- und Flechtenvegetation der Kletterfelsen im Rurtal bei Nideggen in der Eifel. - Münster (unveröff. Gutachten i.A. der LÖLF NRW).
- SCHMIDT, C. (1992): Kartierung der Moos- und Flechtenvegetation ausgewählter Kletterfelsen in Nordrhein-Westfalen. - Münster (unveröff. Gutachten i.A. der LÖLF).
- SCHMIEGELT, T. & WIEGEL, H. (1989): Ermittlung der Luftqualität im Kreis Unna mit Flechten als Bioindikatoren. - Unna (unveröff. Gutachten i.A. des Kreises Unna).
- SCHÖLLER, H. (1996): Rote Liste der Flechten (Lichenes) Hessens. - In: Hessisches Ministerium des Inneren und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz [Hrsg.]: Rote Liste der Pflanzen und Tiere Hessens. - Wiesbaden.
- SCHRÖDER (1989): Der Vegetationskomplex der Sandtrockenrasen in der Westfälischen Bucht. - Natur u. Heimat **51**: 1-95.
- SCHUMACHER, A. (1934): Der Wacholder im Oberbergischen. - Nachrichtenblatt der Oberbergischen Arbeitsgem. Naturwiss. Heimatforsch. **5**: 70-83.
- SEAWARD, M.R.D. & HITCH, C.J.B. [Ed.] (1982): Atlas of the lichens of the British Isles. I. - Cambridge (Inst. of Terrestrial Ecol.).
- SEHLMAYER, J.F. (1845): Verzeichniss der Cryptogamen, welche um Cöln und in einigen anderen Gegenden der preussischen Rheinlande gesammelt worden. Lichenes. - Verh. Naturhist. Ver. Preuss. Rheinlande **2**: 42-54.
- SÉRUSIAUX, E. (1984): Les Pannariaceae s.l. (Lichens) en Belgique, au Grand-Duch, de Luxembourg et dans les régions voisines. - Bull. Soc. Royale Bot. Belg. **117**: 80-88.
- SEUREN, A.E. (1979): Vorkommen rauchgasempfindlicher epixyler Flechten im Stadtgebiet von Aachen, ein Beitrag zur biologischen Indikation von Luftverunreinigungen. - Unveröff. Staats-examensarbeit TH Aachen.
- SHOWMAN, R.E. (1997): Continuing lichen recolonization in the upper Ohio river valley. - Bryologist **100**: 478-481.
- SIEGMUND, A. (1982): Untersuchungen zur lufthygienischen Situation im Gebiet zwischen Köln und der Nordeifel anhand der epiphytischen Flechtenvegetation. - Unveröff. Dipl. Arbeit FH Giesen-Friedberg.
- SKYE, E. (1979): Lichens as biological indicators of air pollution. - Ann. Rev. Plant Pathol. **17**: 325-341.
- SKYE, E. & HALLBERG, I. (1969): Changes in the lichen flora following air pollution. - Oikos **20**: 547-552.
- SPIER, L. (1994): *Parmelia borrieri* (SM.) TURNER in Nederland. - Buxbaumiella **35**: 16-22.
- STEINER, M. & PEVELING, E. (1984): Lagerungsbedingte Änderung der Sporenstruktur bei einigen Arten der Gattung *Caloplaca* (Lichenes, Teloschistaceae). - Beih. Nova Hedwigia **79**: 775-791.
- STEINER, M. & SCHULZE-HORN, D. (1955): Über die Verbreitung und Expositionsabhängigkeit der Rindenepiphyten im Stadtgebiet von Bonn. - Decheniana **108**: 1-16.
- STENROOS, S. (1989): Taxonomy of the *Cladonia coccifera* group. 1. - Ann. Bot. Fenn. **26**: 157-168.
- SULMA, T. (1935): Eine unbekannte Flechtensammlung von E. Straßburger und M. Raciborski. - Acta Soc. Bot. Pol. **12**: 105-111.
- TEHLER, A. (1983): The genera *Dirina* and *Roccellina* (Roccellaceae). - Opera Bot. **70**: 1-86.
- TEUBER, D. (1995): Bemerkenswerte Flechtenfunde im mittleren Lahntal und im Gladenbacher Bergland. - Hess. Florist. Briefe **44**: 49-52.
- THELL, A. (1995): A new position of the *Cetraria commixta* group in *Melanelia* (Ascomycotina, Parmeliaceae). - Nova Hedwigia **60**: 407-422.
- THIEME, H. (1844): Botanische Skizze zur nähern Kenntniss der Umgegend von Heinsberg. - Flora Allgem. Bot. Ztg. **52**: 209-232.
- THOR, G. & WIRTH, V. (1990): *Candelariella viae-lacteeae*, a new lichen species from Europe. - Stuttg. Beitr. zur Naturkd. S. A, Biol. **445**: 1-4.
- THÜS, H. (1990): Flechten und Bioindikation. Flechtenatlas der Stadt Ratingen und immissionsökologischer Methodenvergleich. - Ratinger Protok., Schriften **2**: 1-214.

- TIBELL, L. (1971): The genus *Cyphelium* in Europe. - Svensk Bot. Tidskr. **65**: 138-164.
- TIBELL, L. (1980): The lichen genus *Chaenotheca* in the Northern Hemisphere. - Symb. Bot. Ups. **23** (1): 1-65.
- TIBELL, L. (1984): Crustaceous lichenized species of the *Caliciales* in Norway. - Sommerfeltia **5**: 1-70.
- TIMDAL, E. (1991): A monograph of the genus *Toninia* (Lecideaceae, Ascomycetes). - Opera Bot. **110**: 1-137.
- TIMDAL, E. & HOLTAN-HARTWIG, J. (1988): A preliminary key to *Rhizocarpon* in Scandinavia. - Graphis Scripta **2**: 41-54.
- TOBLER, F. (1922): Die Wolbecker Flechten-Standorte. - Hedwigia **63**: 7-10.
- TØNSBERG, T. (1992): The sorediate and isidiate, corticolous, crustose lichens in Norway. - Sommerfeltia **14**: 1-331.
- ULLRICH, H. & KLEMENT, O. (1960): Icones Lichenum Hercyniae Faszikel. 1: Acarosporetum sinopicae (HIL.) SCHADE. - Langelsheim (Selbstverl.).
- ULLRICH, H. & KLEMENT, O. (1961): Icones Lichenum Hercyniae Faszikel 2: Fulgensietum fulgentis GAMS. - Langelsheim (Selbstverl.).
- ULLRICH, H. & KLEMENT, O. (1962): Icones Lichenum Hercyniae Faszikel 3: Lecideetum hydrophilaе H. ULLRICH nov. ass. - Langelsheim (Selbstverl.).
- VDI-Richtlinie 3799, Blatt 1 (1993): Messen von Immissionswirkungen. Ermittlung und Beurteilung phytotoxischer Wirkungen von Immissionen mit Flechten: Flechtenkartierung zur Ermittlung des Luftgütwertes (LGW). - In: Ver. Dtsch. Ingenieure [Hrsg.]: VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft. Bd. 1. - Berlin (Beuth).
- VERHEYEN, T. & WOELM, E. (1992): Beitrag zur Flechtenflora des Sauerlandes II - Raum Brilon und Siegen. - Natur u. Heimat **52**: 119-128.
- VÉZDA, A. (1965): Flechtensystematische Studien I. Die Gattung *Petractis* Fr. - Preslia **37**: 127-143.
- VÉZDA, A. (1965): Flechtensystematische Studien II. *Absconditella*, eine neue Flechtengattung. - Preslia **37**: 237-245.
- VÉZDA, A. (1978): Neue oder wenig bekannte Flechten. - Folia Geobot. Phytotax. **31**: 397-420.
- VÉZDA, A. (1990): *Bacidina* genus novum familiae Lecideaceae s.lat. (Ascomycetes lichenisati). - Folia Geobot. Phytotax. **25**: 431-432.
- VITIKAINEN, O. (1994): Taxonomic revision of *Peltigera* (lichenized Ascomycotina) in Europe. - Acta Bot. Fenn. **152**: 1-96.
- WENDEROTH, G.W.F. (1839): Versuch einer Charakteristik der Vegetation von Kurhessen als Einleitung in die Flora dieses Landes. - Kassel (Kriegers Verlags-Buchhandl.).
- WETTIG, F. (1988): Zur Verbreitung rinden-, totholz- und erdbewohnender Großflechten im Gebiet um Dormagen (Kreis Neuss). - Arbeitsgem. Angew. Geogr. Münster e.V. - Arbeitsber. **13**: 61-64.
- WEYER, K. VAN DE (1996): Die Vegetation des Naturschutzgebietes Wisseler Dünen (Niederrhein, Nordrhein-Westfalen). - Decheniana **149**: 5-20.
- WIEGEL, H. (1998): Ermittlung der Luftqualität in Gladbeck mit Flechten als Bioindikatoren. Wiederholungsuntersuchung 1998. - Essen (unveröff. Gutachten i.A. der Stadt Gladbeck).
- WIEGEL, H. & BOEMER, R. (1990): Ermittlung der Luftqualität in Hagen mit Flechten als Bioindikatoren. - In: WEBER, F.A.: Luftgütebericht-Hagen. - Essen (unveröff. Gutachten i.A. der Stadt Hagen).
- WIEGEL, H., BOLLE, A. & FRIEDRICH, G. (1990): Ermittlung der Luftqualität in Dortmund mit Flechten als Bioindikatoren. - Dortmunder Beitr. zur Umweltplanung (Gutachten i.A. der Stadt Dortmund).
- WIRTH, V. (1972): Die Silikatflechten-Gemeinschaften im außeralpinen Zentraleuropa. - Diss. Bot. **17**: 1-306.
- WIRTH, V. (1973): Zur Floristik Mitteleuropäischer Flechten II: Sauerland. - Herzogia **3**: 131-139.
- WIRTH, V. (1980): Flechtenflora. Ökologische Kennzeichnung und Bestimmung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. - Stuttgart (UTB).
- WIRTH, V. (1984): Rasterkartierung von Flechten in Mitteleuropa - Eine Übersicht. - Herzogia **6**: 477-490.
- WIRTH, V. (1985): Zur Ausbreitung, Herkunft und Ökologie anthropogen geförderter Rinden- und Holzflechten. - Tuexenia, N.S. **5**: 523-535.
- WIRTH, V. (1987): Die Flechten Baden-Württembergs: Verbreitungsatlas. - Stuttgart (Ulmer).
- WIRTH, V. (1990): Neufunde von Flechten in Baden-Württemberg und anderen Regionen Deutsch-

- lands. - Herzogia **8**: 305-334.
- WIRTH, V. (1991): Zeigerwerte von Flechten. - In: ELLENBERG, H.: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - Scr. Geobot. **18**: 215-237.
- WIRTH, V. (1992): Neufunde von Flechten und flechtenbewohnenden Pilzen in Südwest-Deutschland und benachbarten Regionen. - Jahresh. d. Ges. f. Naturkd. in Württemberg **147**: 213-227.
- WIRTH, V. (1993): Zur Flechtenflora (Lichenes) des Naturschutzgebietes „Ahrschleife bei Altenahr“. - Beitr. zur Landespflege in Rheinland-Pfalz **16**: 181-193.
- WIRTH, V. (1994): Checkliste der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands - eine Arbeitshilfe. - Stuttg. Beitr. zur Naturkd. S. A, Biol. **517**: 1-63.
- WIRTH, V. (1995): Die Flechten Baden-Württembergs, 2 Bde. - Stuttgart (Ulmer).
- WIRTH, V. (1997): Einheimisch oder eingewandert? Über die Einschätzung von Neufunden von Flechten. - Bibl. Lichenol. **67**: 277-288.
- WIRTH, V. & HEIBEL, E. (1998): Einige Flechtenfunde aus der Eifel. - Aktuelle Lichenol. Mitt. Bryol.-Lichenol. Arbeitsgem. Mitteleuropa **16**: 16-22.
- WIRTH, V., SCHÖLLER, H., SCHOLZ, P., ERNST, G., FEUERER, T., GNÜCHTEL, A., HAUCK, M., JACOBSEN, P., JOHN, V. & LITTERSKI, B. (1996): Rote Liste der Flechten (Lichenes) der Bundesrepublik. - Schriftenr. f. Vegetationskd. **28**: 307-368.
- WOELM, E. (1982): Ein Vorkommen der Schriftflechte *Graphis scripta* (L.) ACH. im Tecklenburger Land (Kreis Steinfurt). - Natur u. Heimat **42**: 93.
- WOELM, E. (1983): Einige bemerkenswerte Flechten aus dem Altkreis Tecklenburg (Westfalen). - Osnabrücker Naturwiss. Mitt. **10**: 61-70.
- WOELM, E. (1984a): *Bacidia subtilis* VÉZDA - eine neue Flechte in Nordrhein-Westfalen. - Natur u. Heimat **44**: 67-68.
- WOELM, E. (1984b): Zur Flechtenflora des Naturschutzgebietes „Deipe Briäke“ bei Halen im Kreis Steinfurt (Westfalen). - Natur u. Heimat **44**: 83-93.
- WOELM, E. (1985): Beobachtungen zur Veränderung der Flechtenflora des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“ bei Hopsten im Kreis Steinfurt (Westfalen). - Natur u. Heimat **45**: 20-25.
- WOELM, E. (1986): Untersuchungen zur Flechtenflora einiger Naturschutzgebiete im Münsterland und Ruhrgebiet. - Osnabrück (unveröff. Gutachten i.A. der LÖLF NRW).
- WOELM, E. (1988): Beitrag zur Flechtenflora des Sauerlandes I. Beiträge zur Flechtenkunde in NW-Deutschland. - Arbeitsgem. Angew. Geogr. Münster e.V. - Arbeitsber. **13**: 55-59.
- WOELM, E. & FUHRMANN, B. (1986): Flechtenverbreitung und Luftverunreinigung im Forstamt Steinfurt. - Steinfurt (unveröff. Gutachten i.A. d. Forstamtes Steinfurt).
- WOELM, E. & KELLER-WOELM, P. (1981): Nachweis einiger Flechten im Altkreis Tecklenburg (Kreis Steinfurt). - Natur u. Heimat **41**: 87-88.
- WOIKE, S. (1958): Pflanzensoziologische Studien in der Hildener Heide. - Niederberg. Beitr. **2**: 1-142.
- WOIKE, S. (1990): Über Flechten im Bergischen Land. - In: KOLBE, W. [Hrsg.]: Das Bergische Land und seine Natur. - Wuppertal (Born): 35-45.
- WOIKE, S. & WOIKE, M. (1988): Das Neandertal. - Rhein. Landsch. **32**: 1-43.
- ZAHLBRUCKNER, A. (1922-1940): Catalogus lichenum universalis 1-10. - Leipzig.
- ZEYBEK, U., LUMBSCH, H.T., FEIGE, G.B., ELIX, J.A. & JOHN, V. (1993): Chemosyndromic variation in *Hypogymnia* species mainly from Turkey (lichenized Ascomycotina). - Crypt. Bot. **3**: 260-263.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Esther Heibel, Universität-GH Essen, FB 9 / Botanik, Universitätsstr. 5, D-45117 Essen

Anhang

Verzeichnis der Abkürzungen

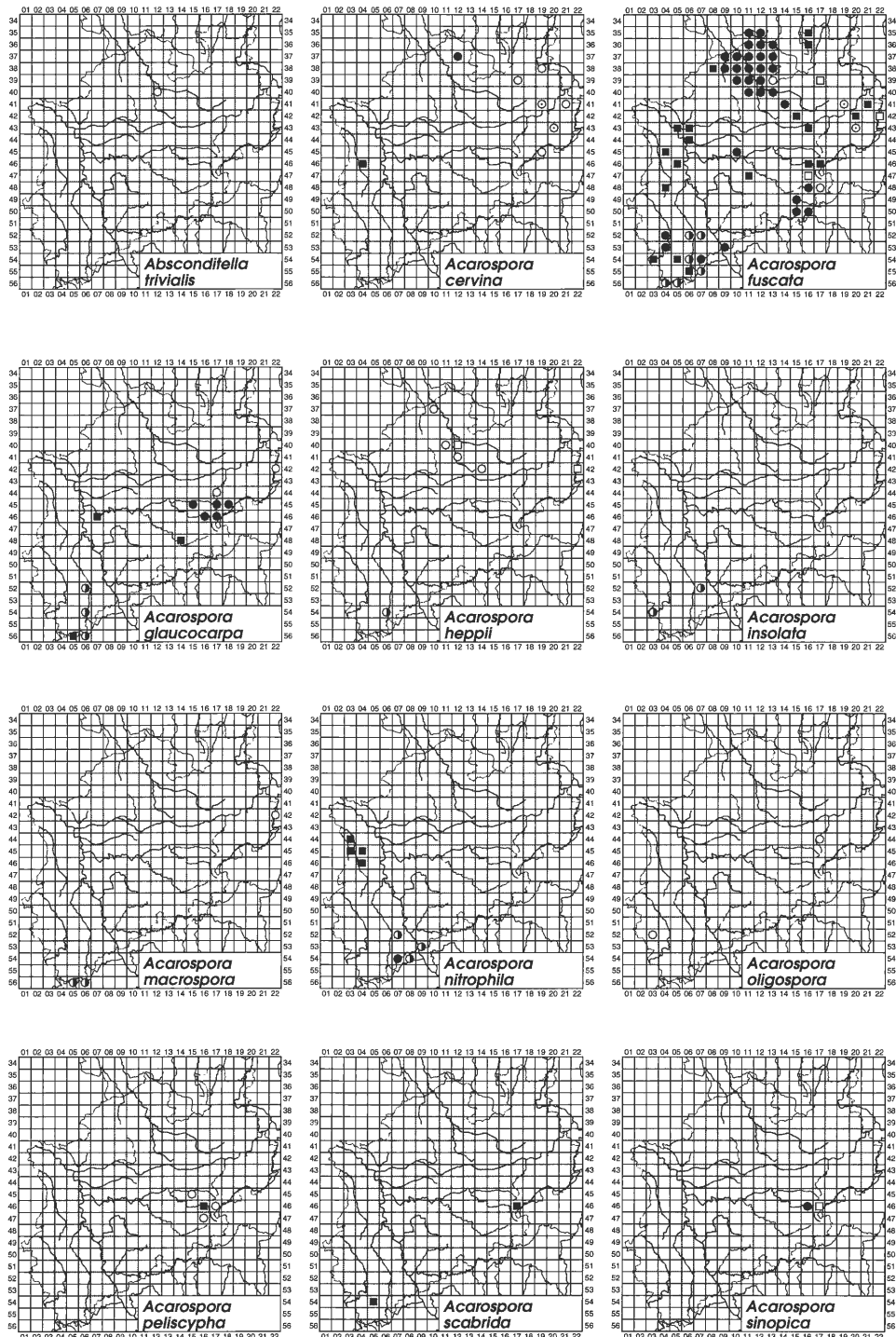
Fundpunktkarten der nordrhein-westfälischen Flechtenarten

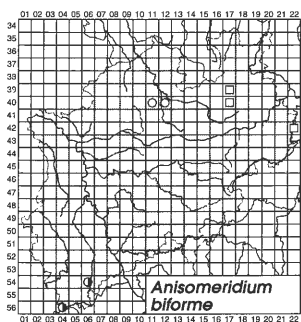
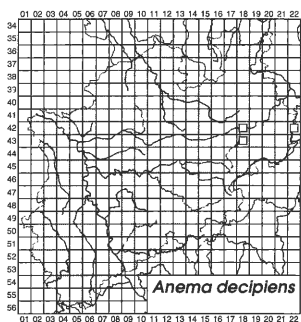
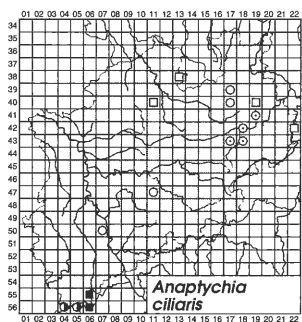
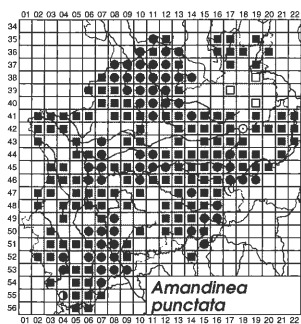
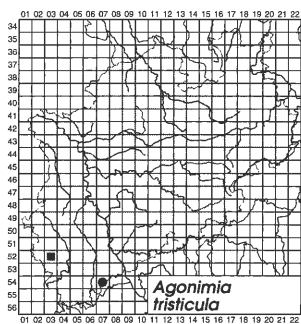
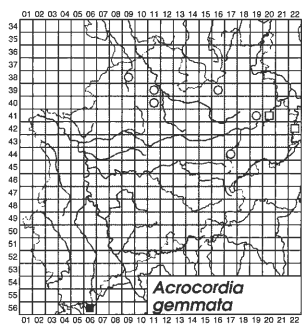
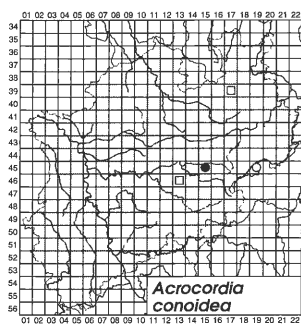
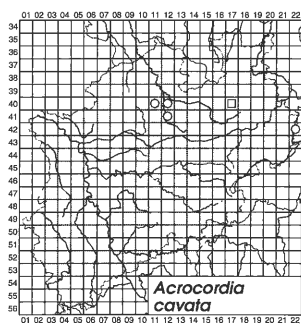
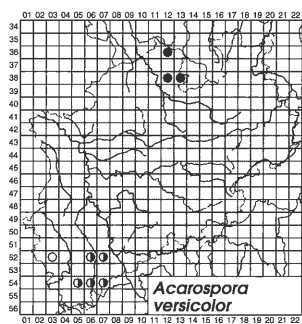
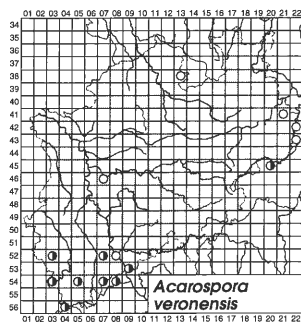
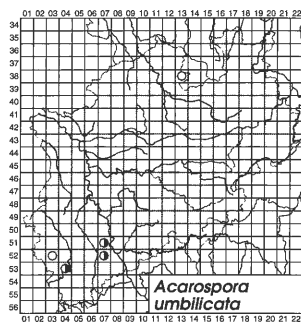
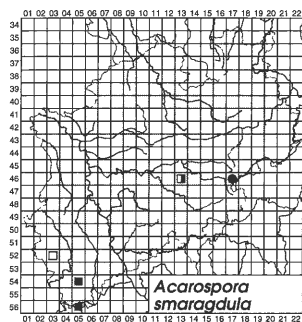
Register der wissenschaftlichen Pflanzennamen

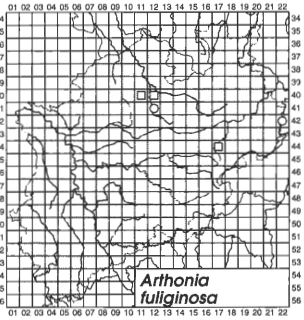
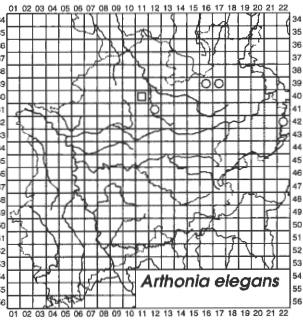
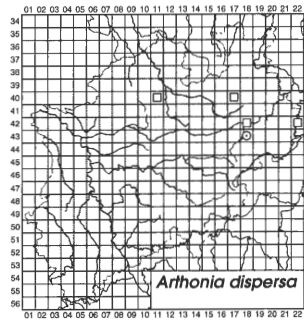
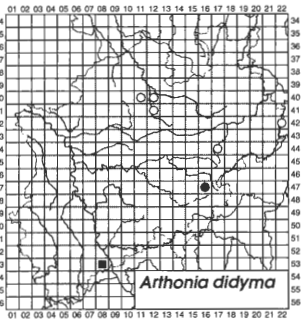
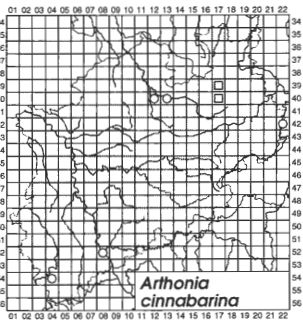
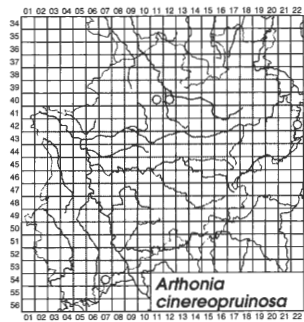
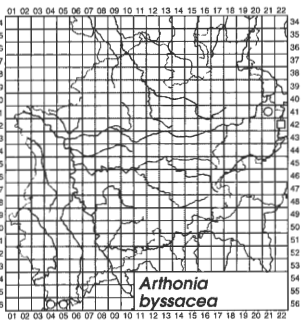
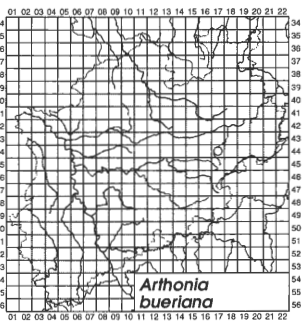
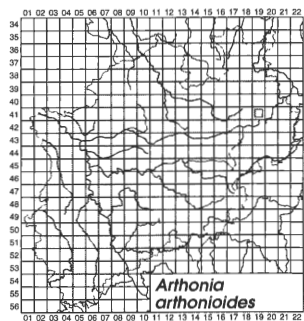
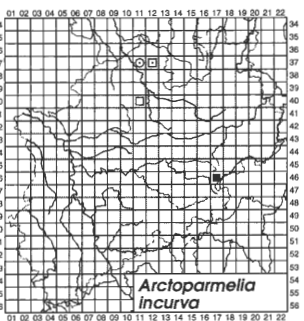
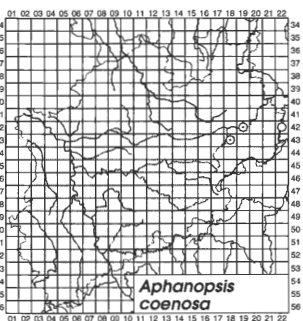
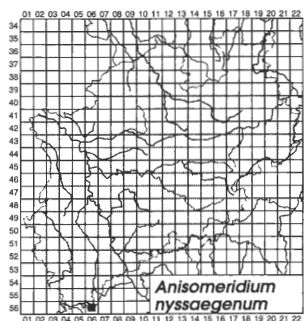
Verzeichnis der Abkürzungen

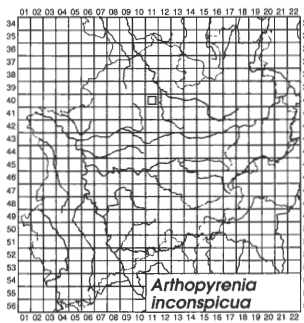
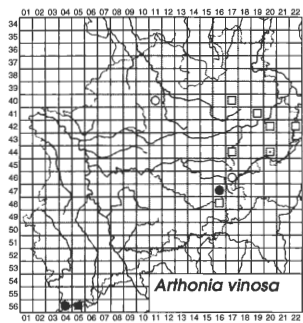
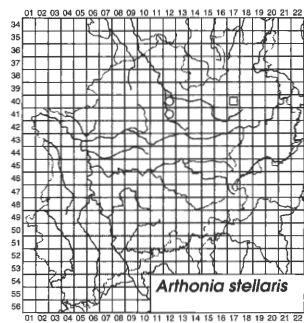
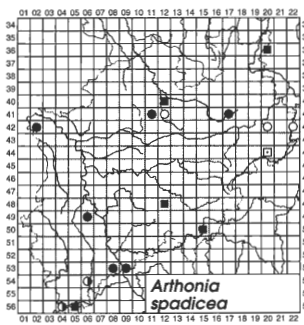
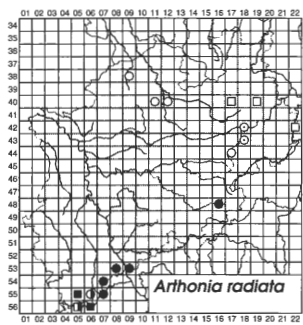
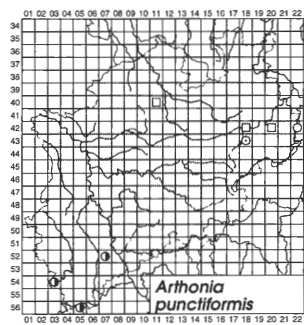
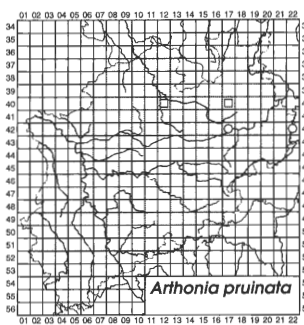
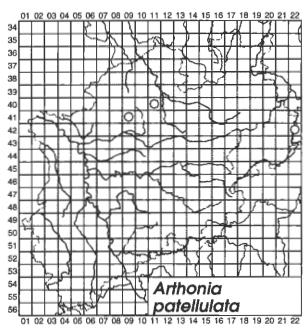
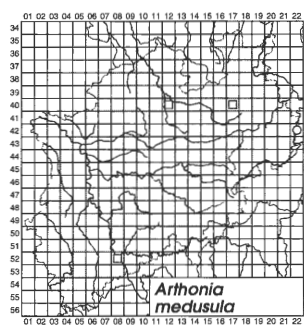
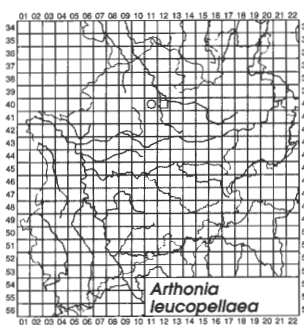
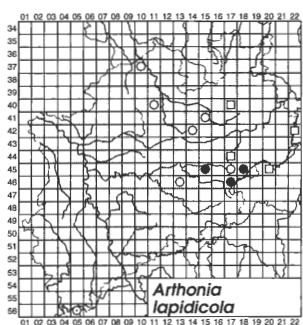
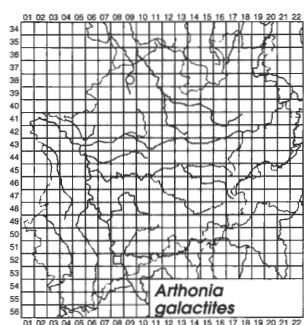
agg.	Aggregat
C	Tüpfelreaktion mit Natriumhypochlorid-Lösung
cf.	confer (vorläufig in dieses Taxon gestellt)
conf.	confirmavit (bestätigt von)
D	Deutschland
det.	determinavit (bestimmt von)
f	forma (Form)
hb.	Privat-Herbarium
HPLC	High Performance Liquid Chromatography (Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie)
HPTLC	High Performance Thin Layer Chromatography (Hochleistungs-Dünnschichtchromatographie)
K	Tüpfelreaktion mit Kalilauge
KOH	Kalilauge
Kr.	Kreis
leg.	legit (gesammelt von)
MTB	Meßtischblatt (= Topographische Karte 1: 25.000)
NRW	Nordrhein-Westfalen
NSG	Naturschutzgebiet
P	Tüpfel-Reaktion mit para-Phenylendiamin-Lösung
PCR	polymerase chain reaction (Polymerasekettenreaktion)
RAPD	random amplified polymorphic DNA (zufällig amplifizierte polymorphe DNA)
REM	Rasterelektronenmikroskop
RL	Rote Liste
rev.	revisit (revidiert durch)
s.l.	sensu lato (im weiten Sinne)
ssp.	subspecies (Unterart)
s.str.	sensu stricto (im engen Sinne)
spec.	species (unbestimmte Art einer Gattung)
syn.	synonym
TG	Trockengewicht
UG	Untersuchungsgebiet
UV	Ultraviolett
var.	varietas (Varietät)

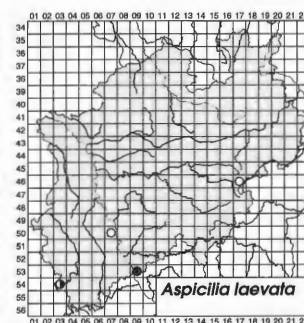
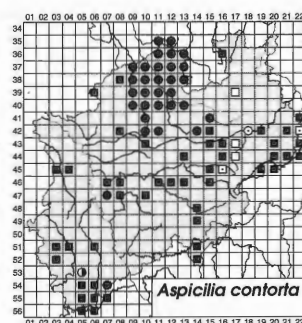
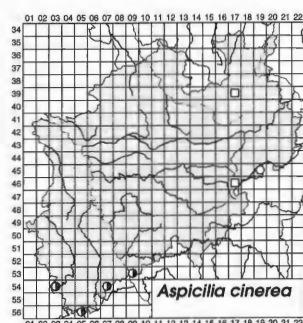
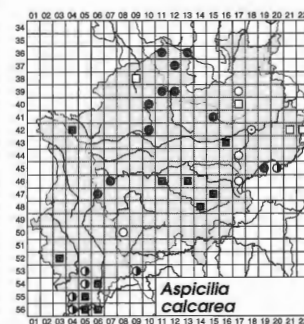
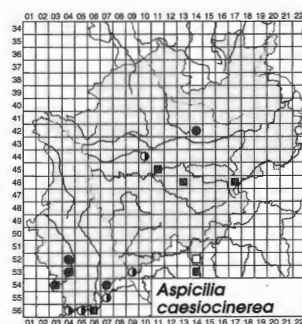
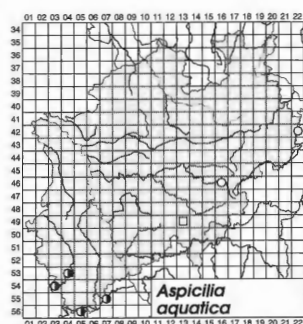
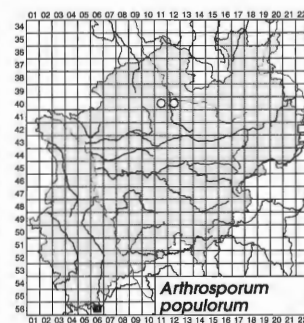
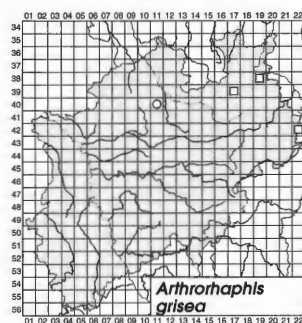
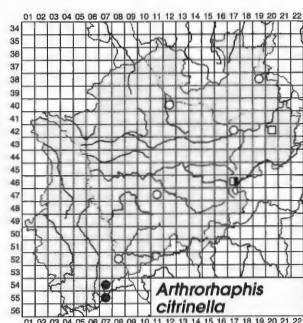
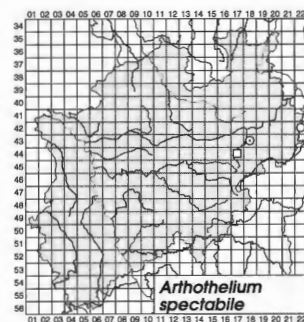
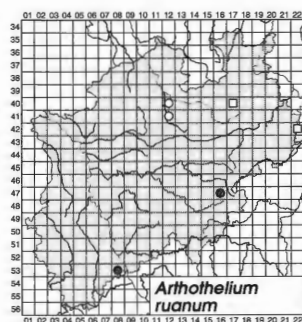
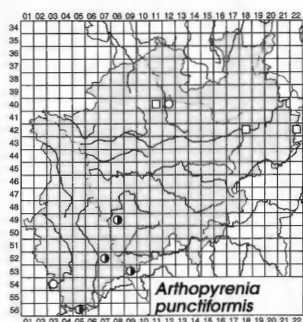
Fundpunktkarten der nordrhein-westfälischen Flechtenarten

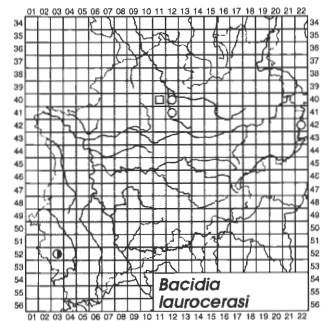
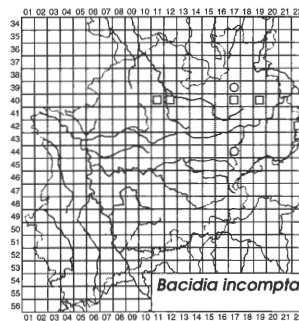
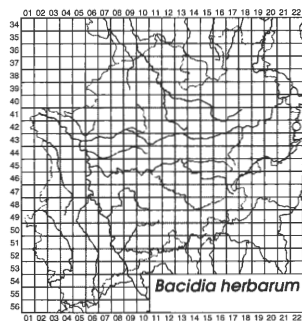
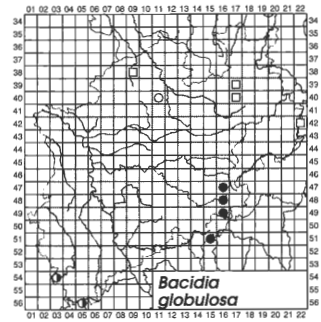
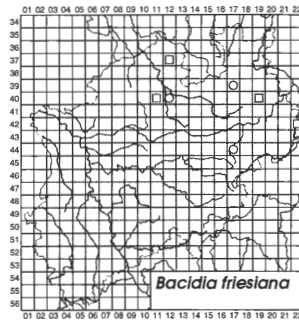
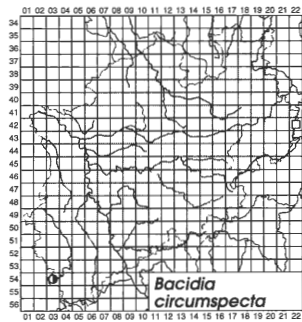
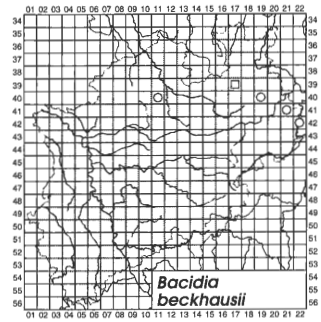
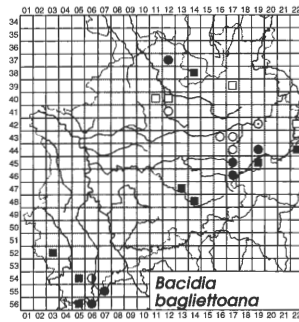
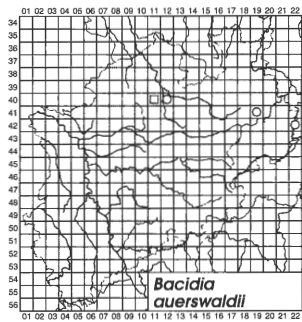
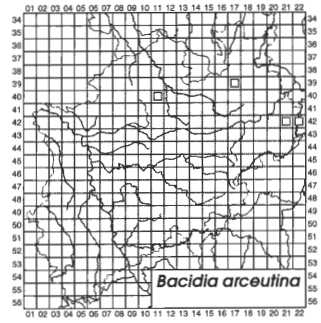
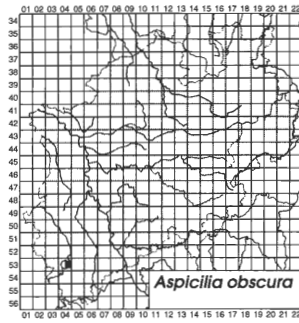
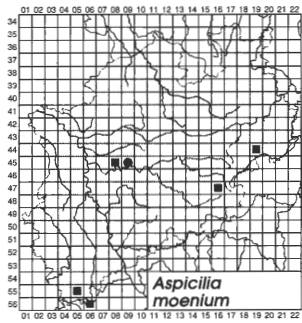


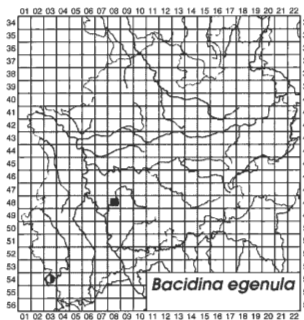
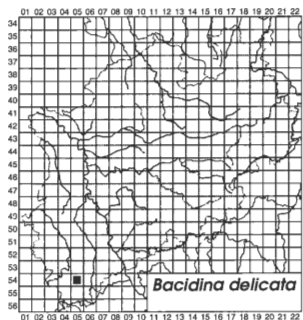
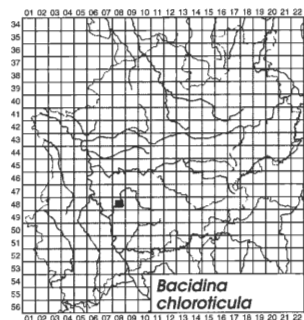
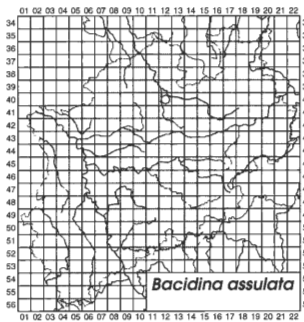
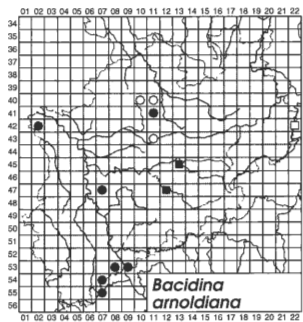
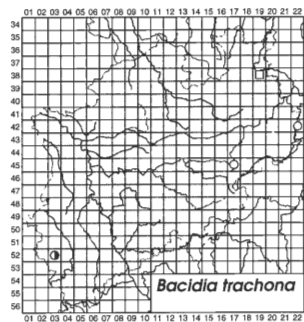
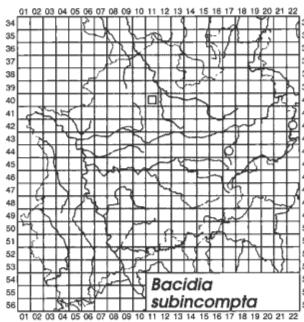
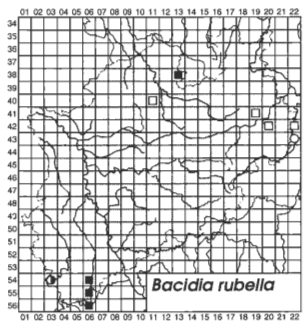
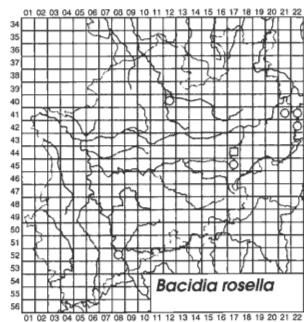
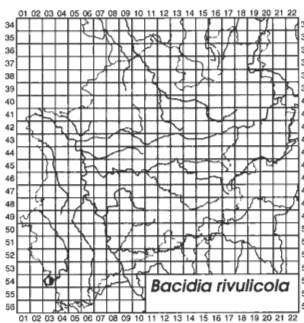
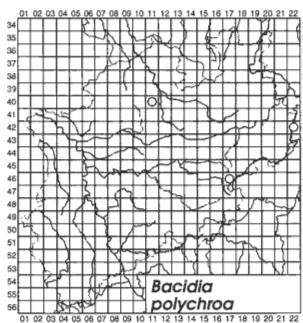
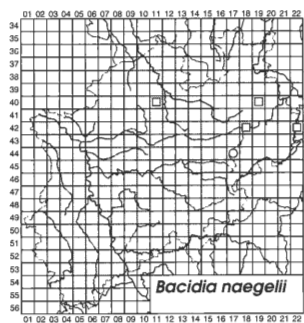


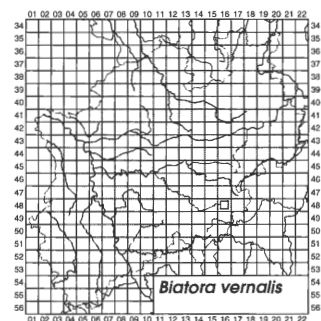
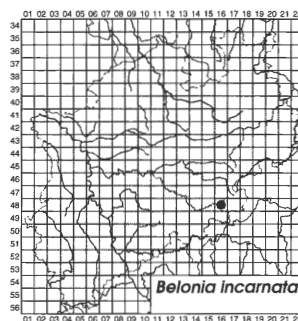
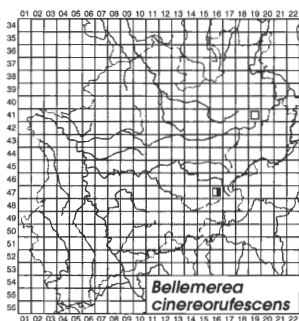
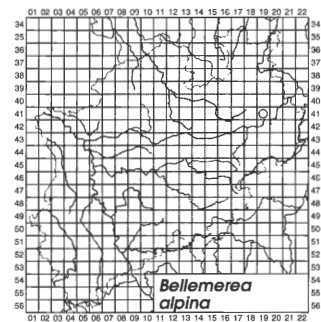
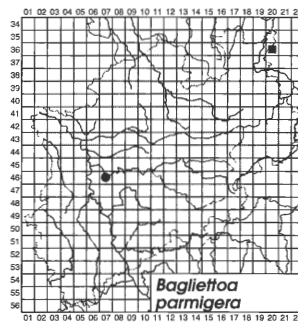
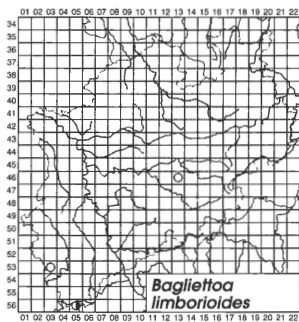
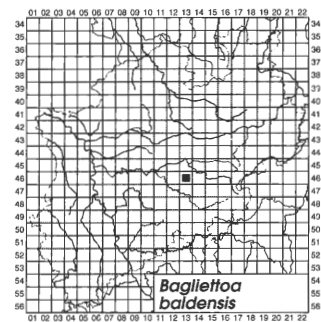
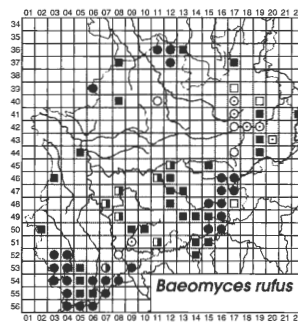
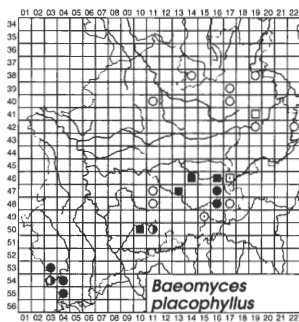
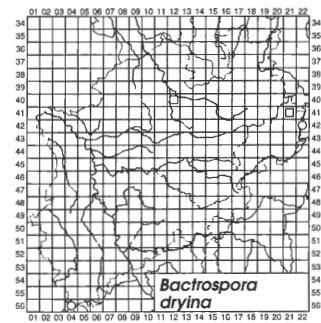
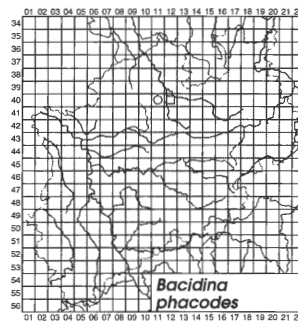
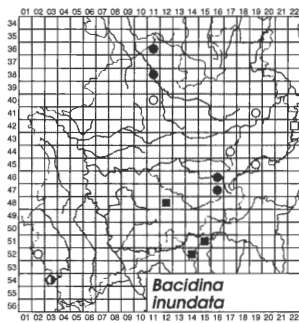


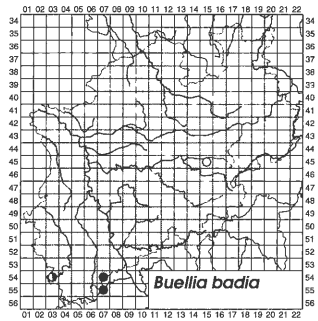
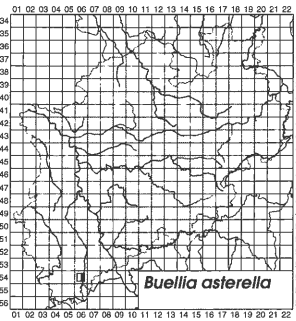
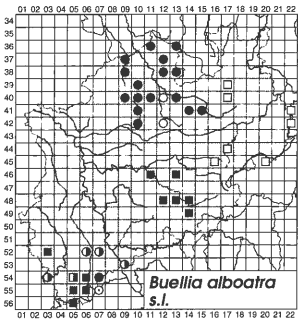
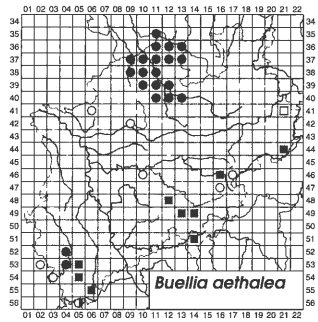
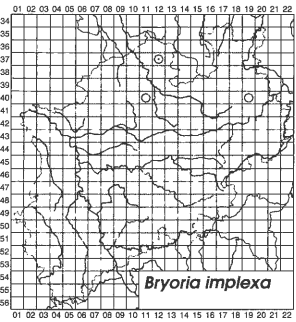
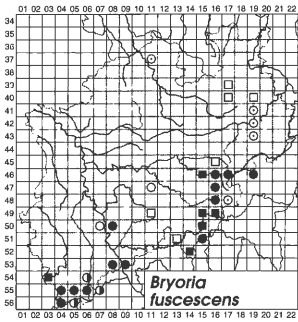
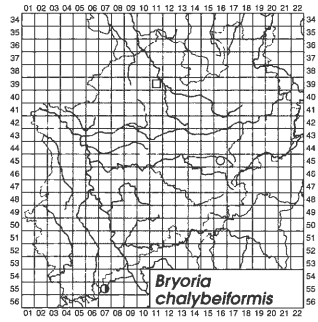
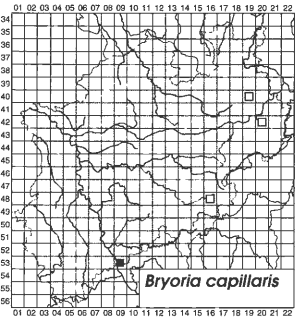
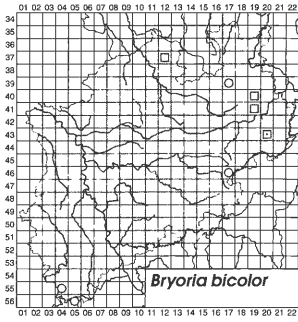
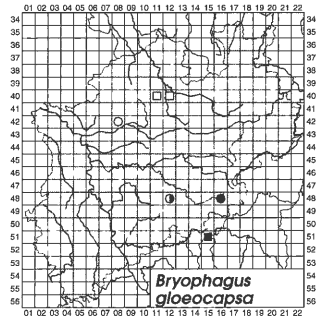
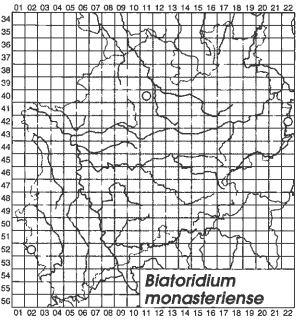
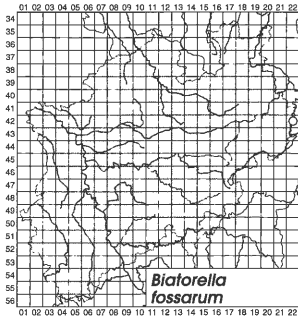


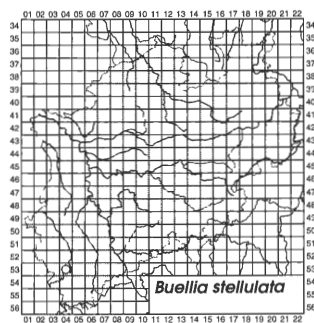
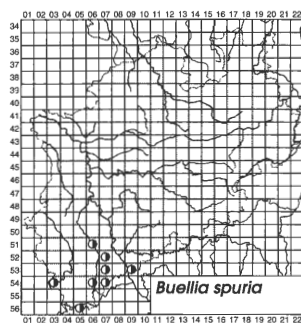
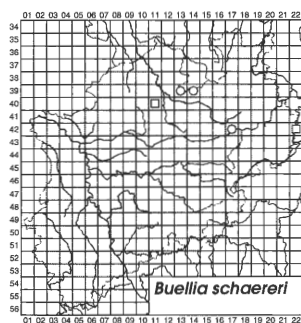
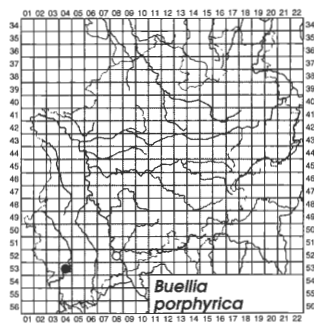
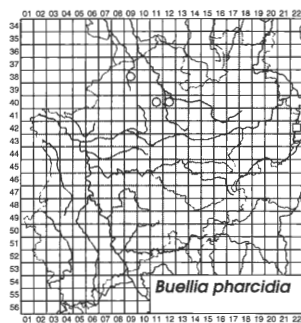
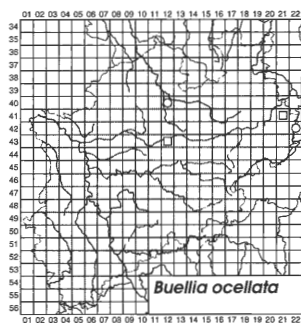
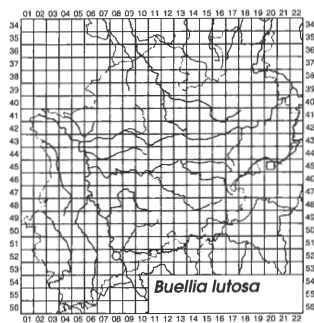
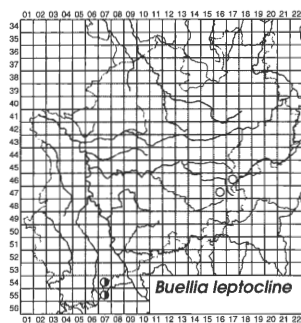
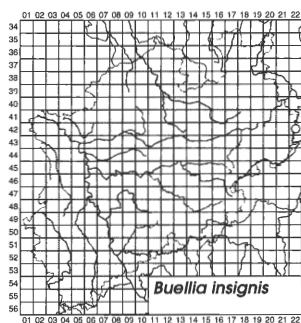
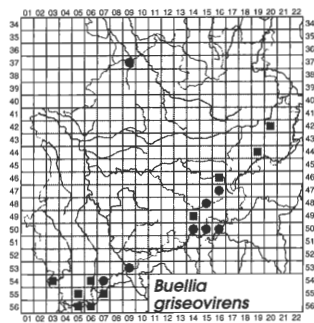
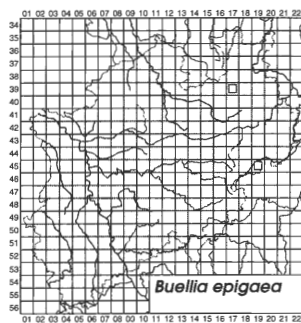
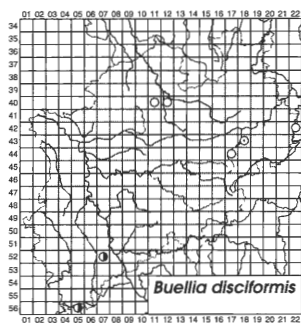


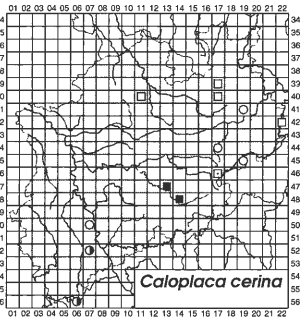
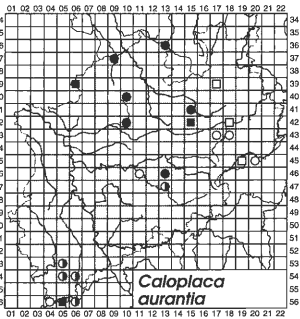
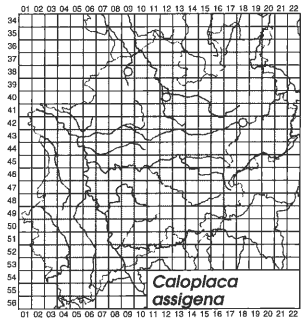
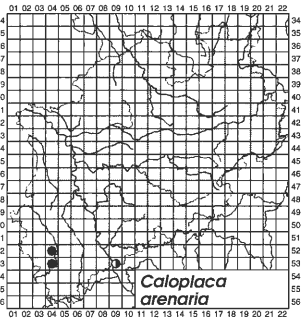
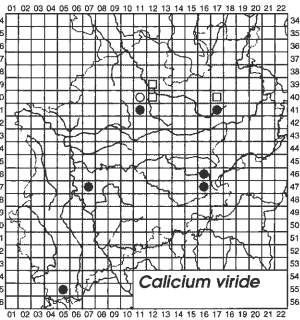
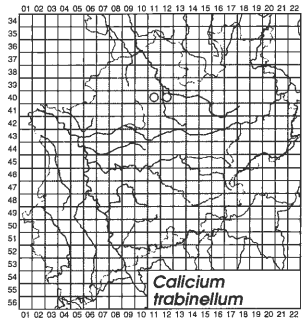
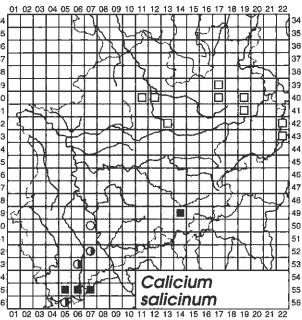
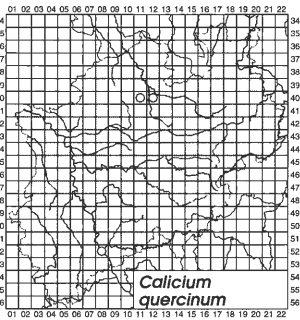
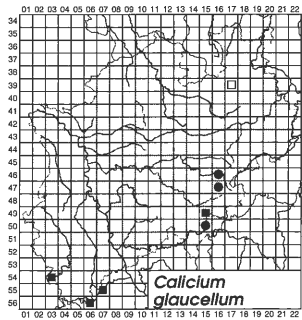
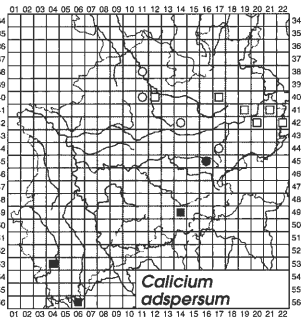
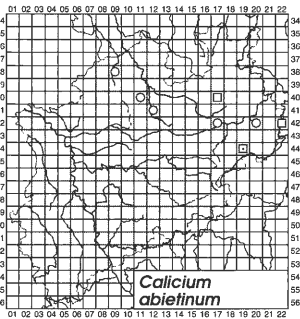
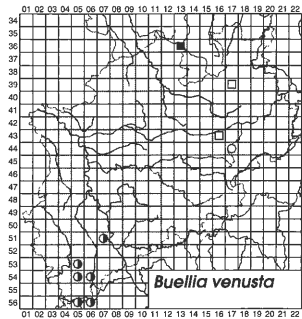


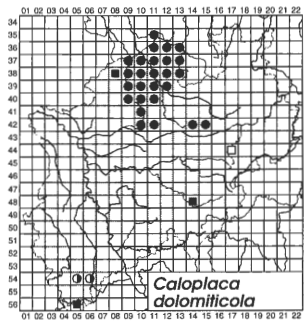
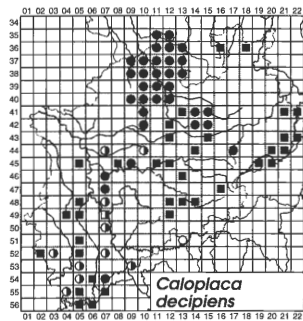
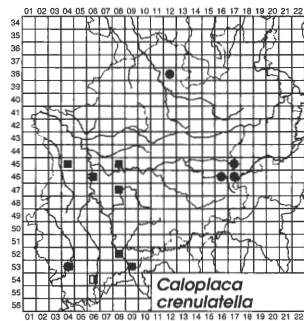
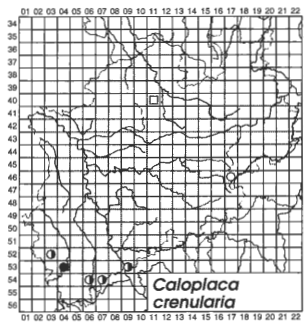
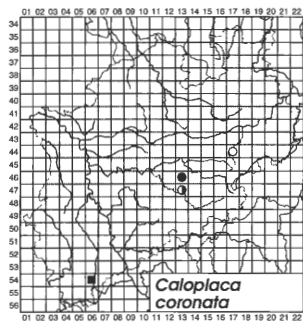
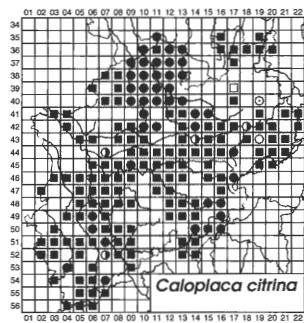
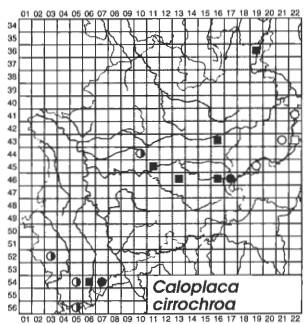
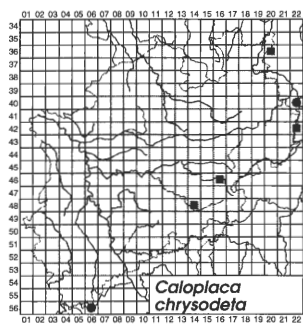
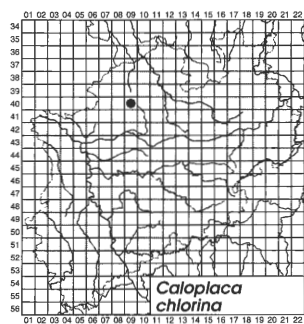
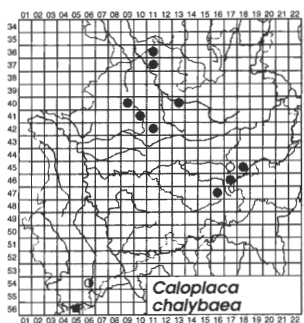
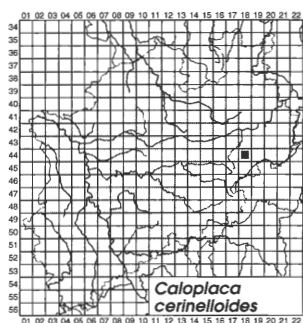
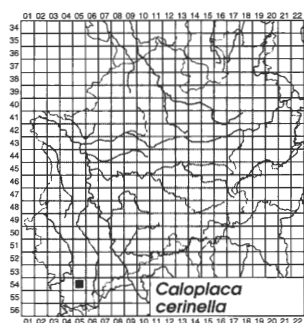


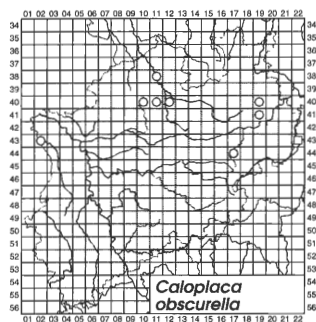
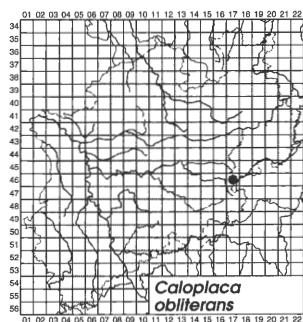
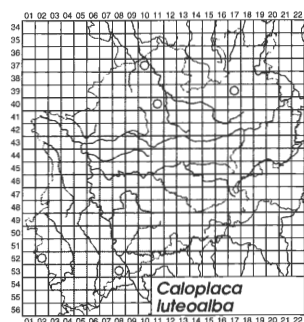
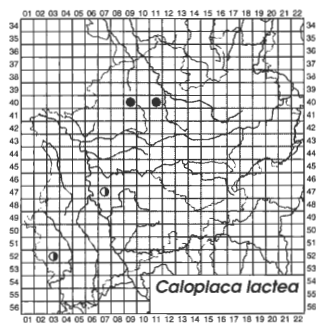
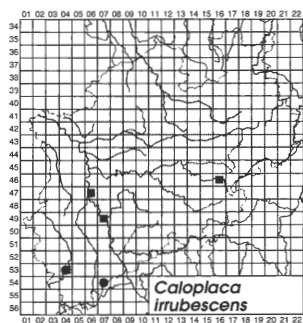
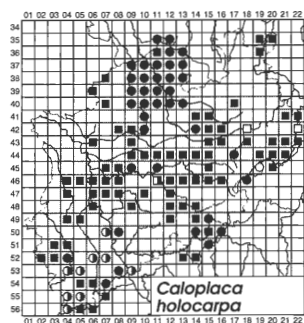
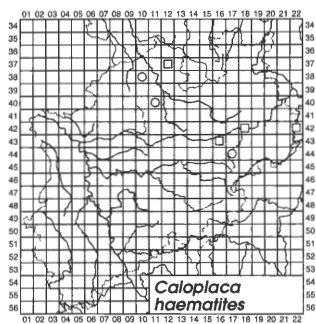
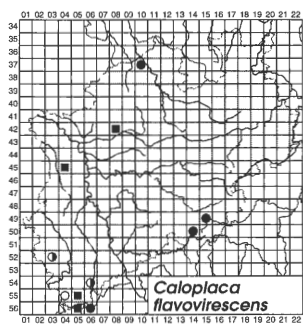
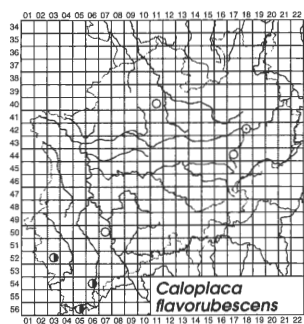
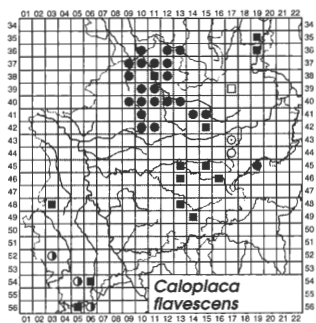
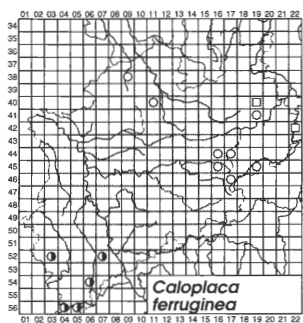
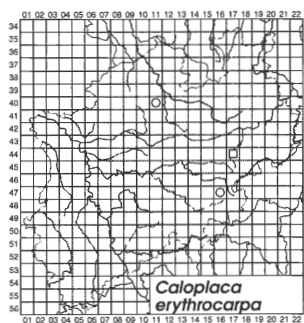


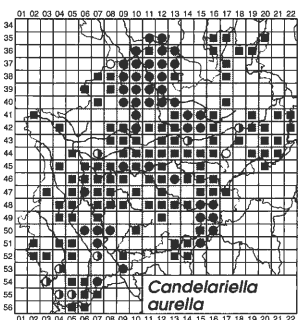
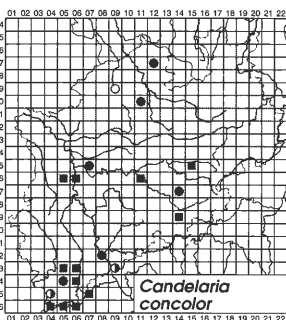
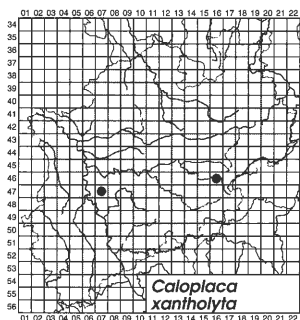
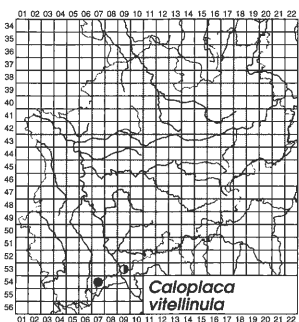
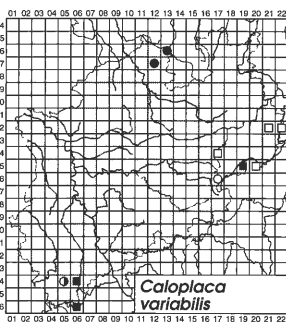
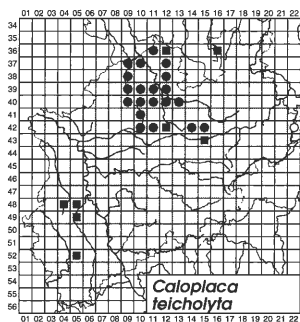
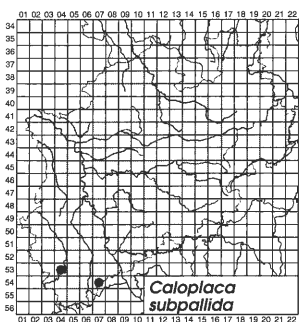
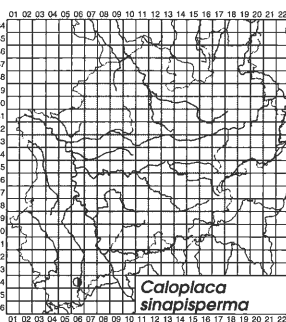
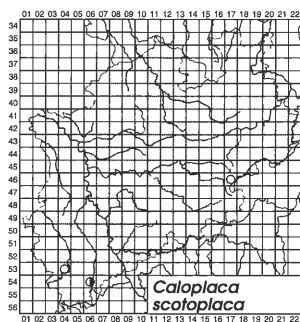
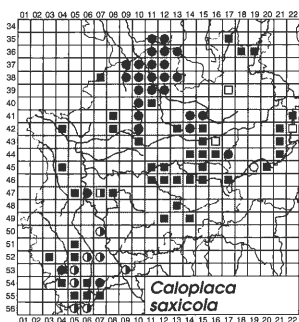
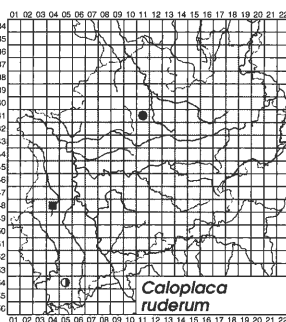
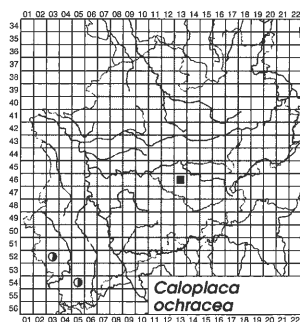


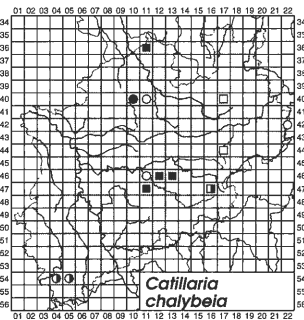
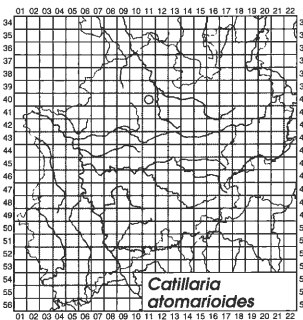
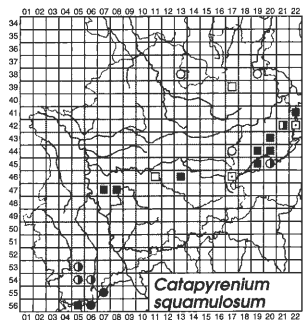
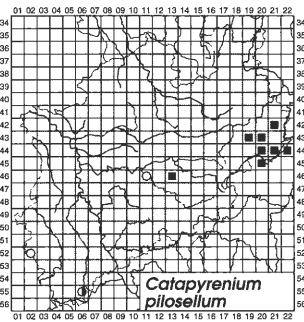
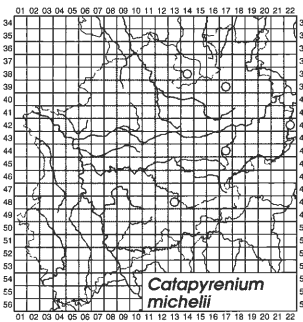
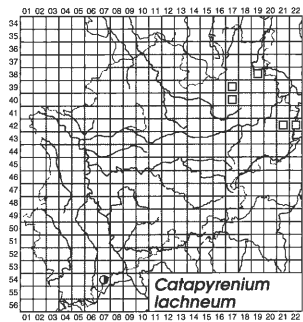
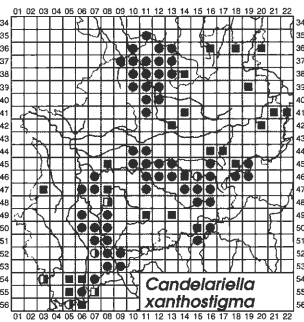
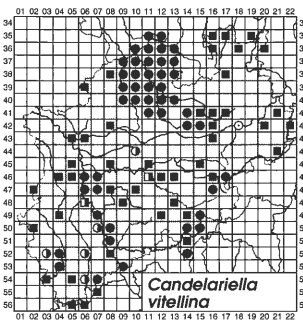
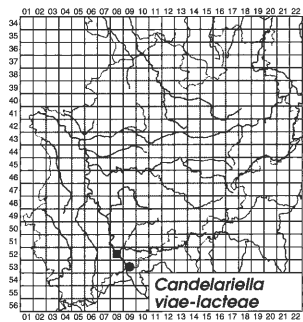
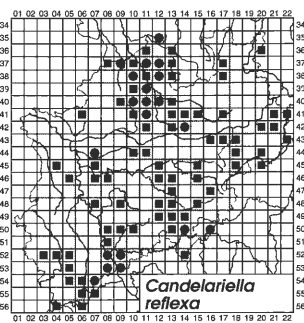
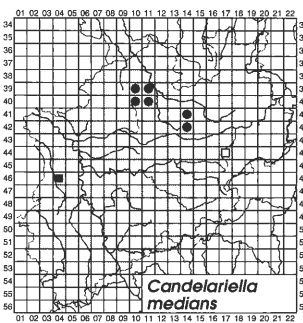
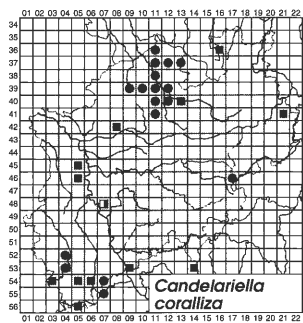


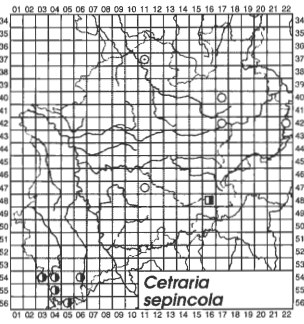
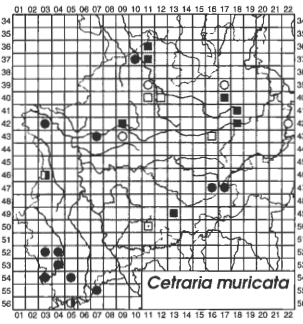
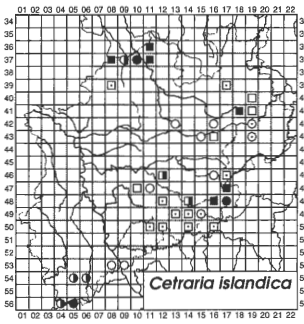
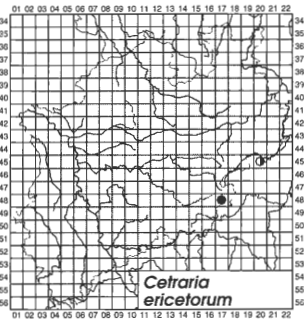
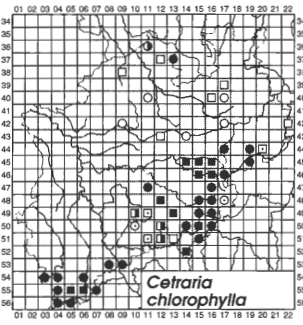
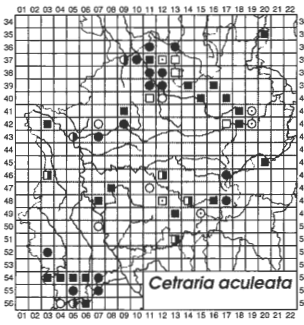
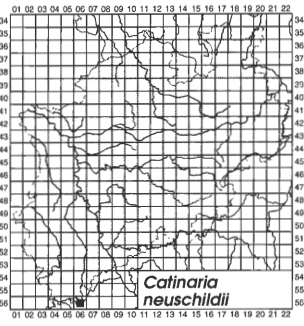
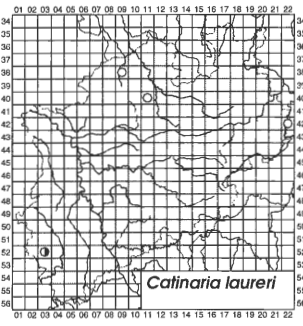
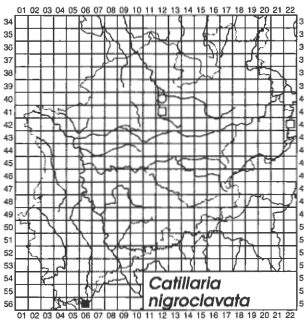
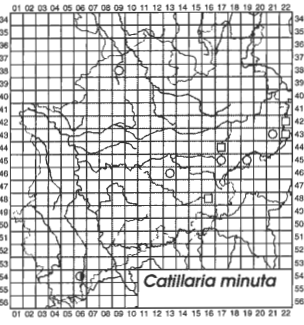
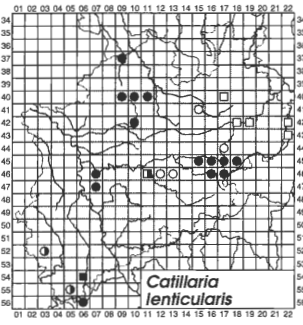
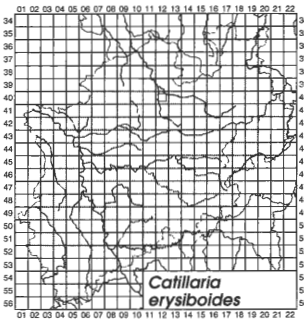


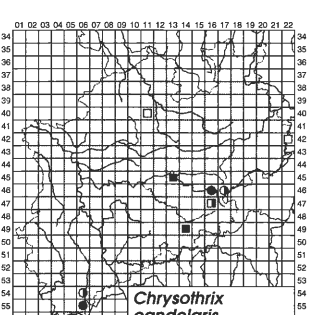
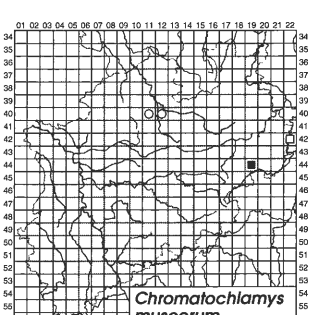
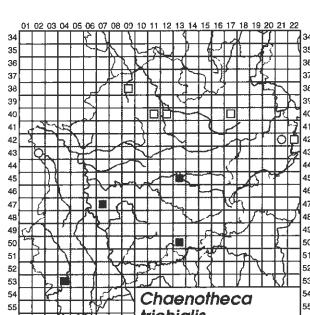
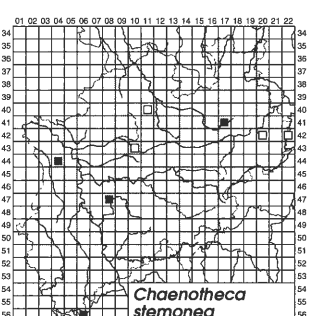
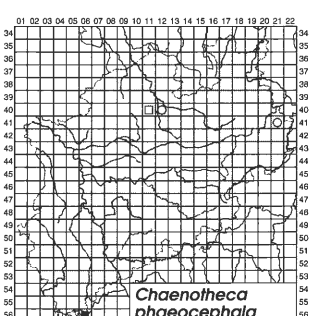
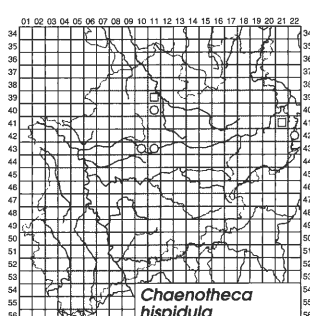
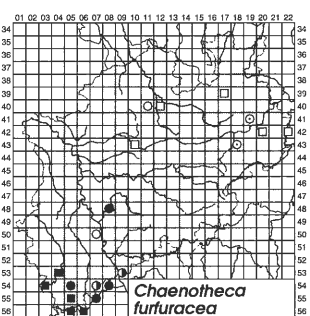
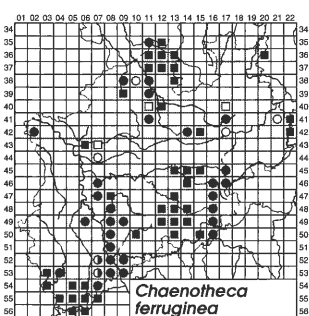
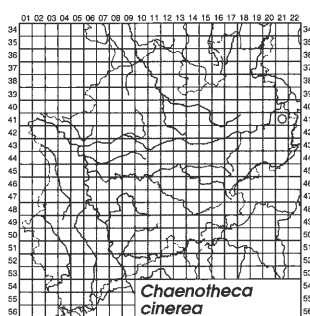
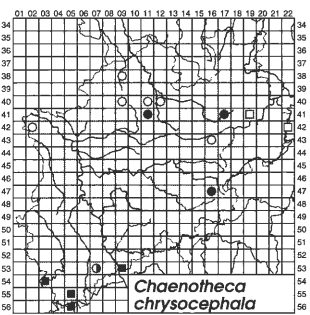
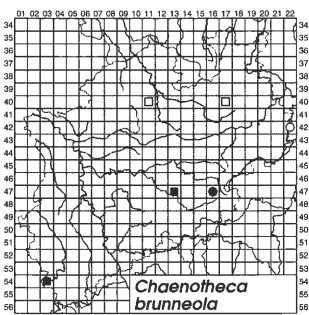
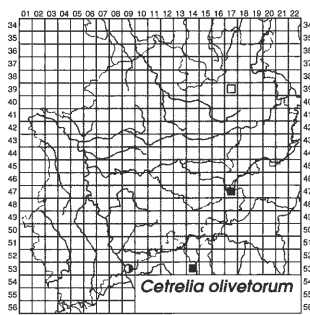


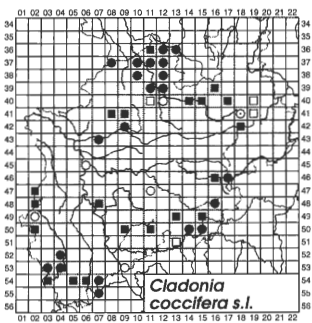
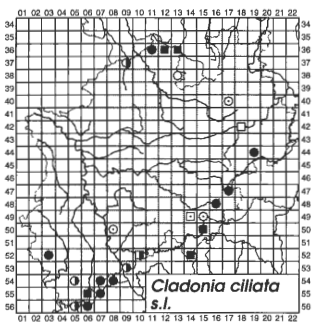
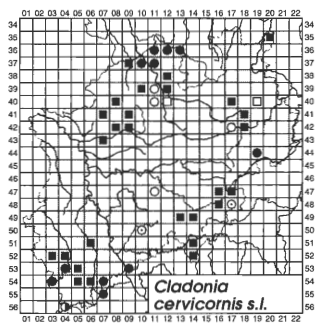
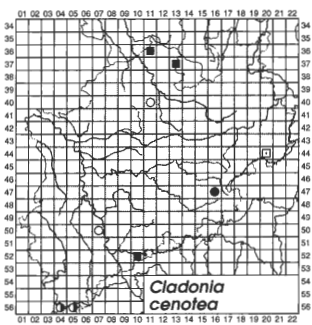
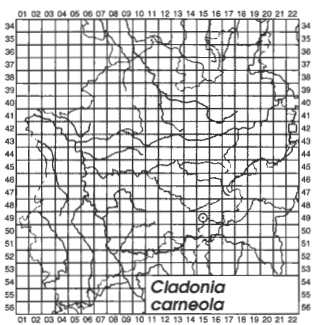
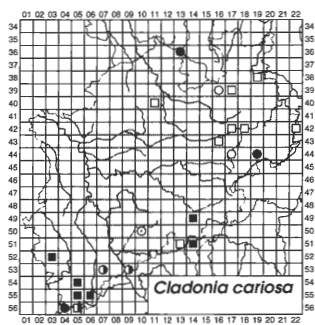
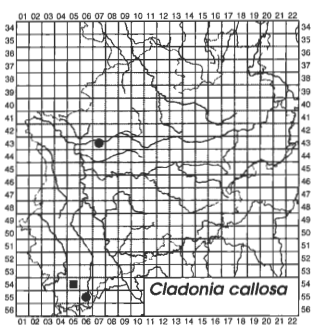
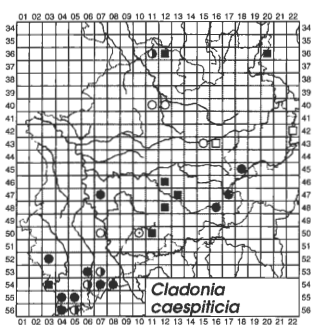
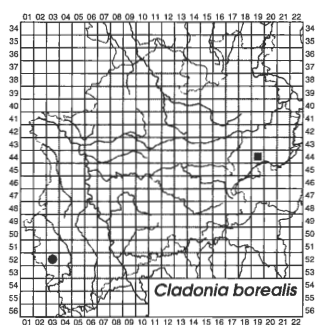
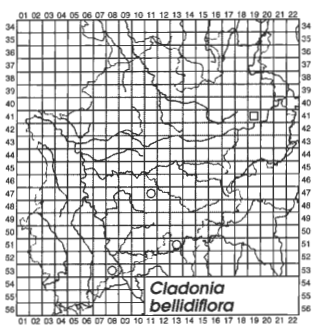
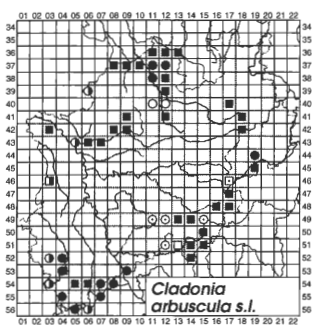
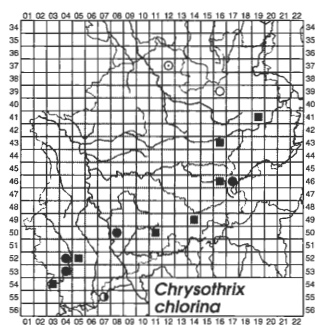


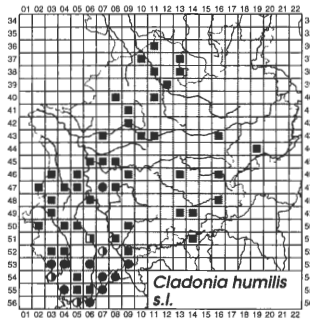
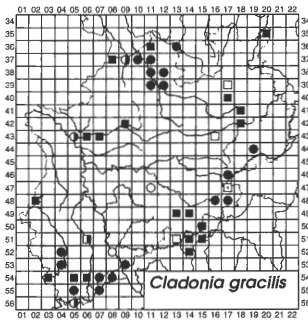
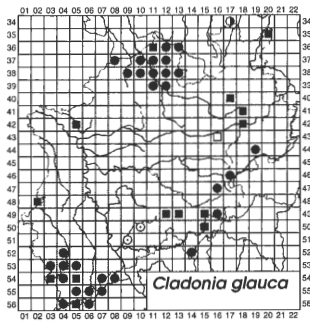
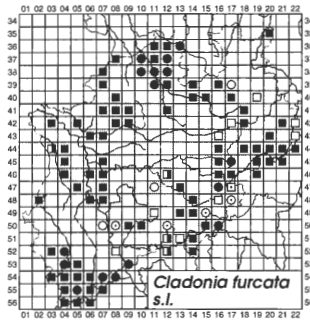
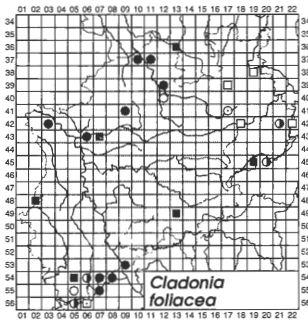
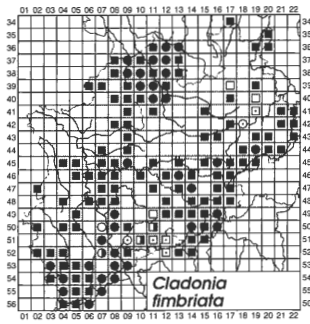
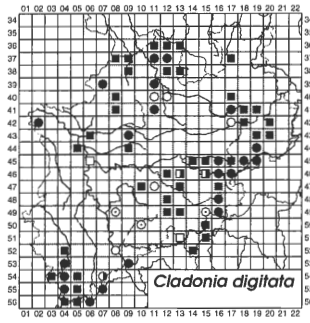
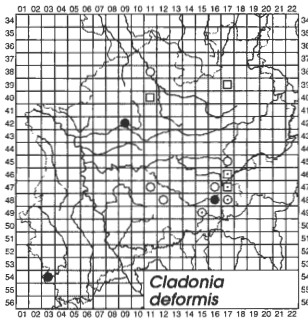
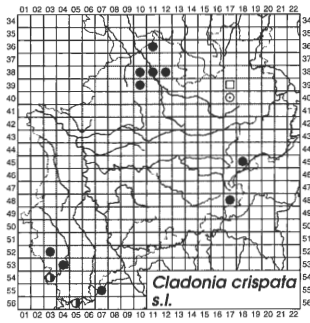
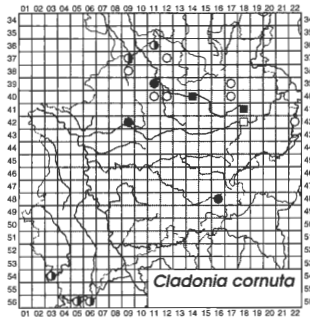
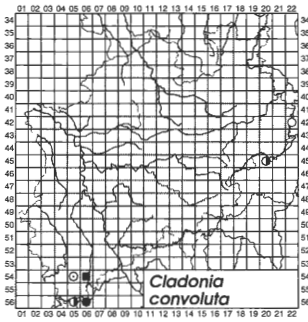
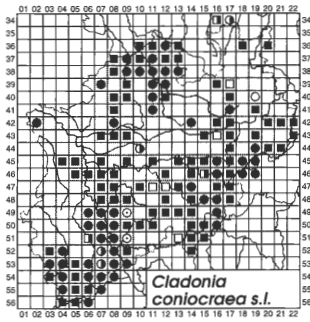


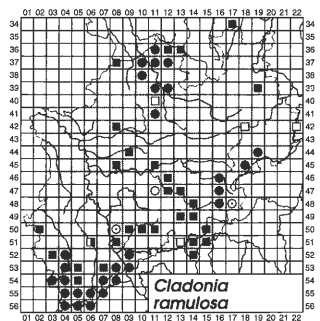
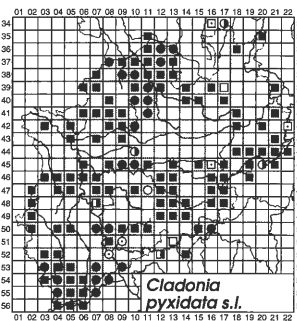
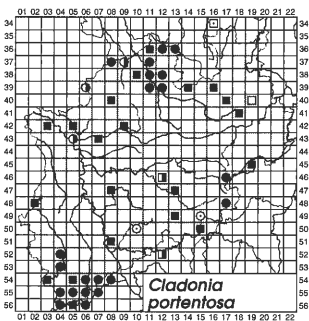
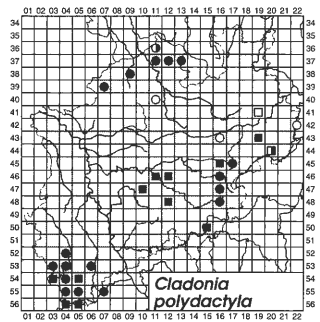
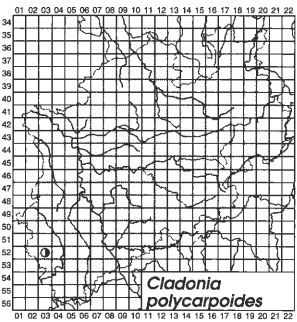
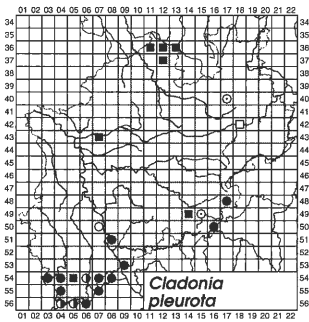
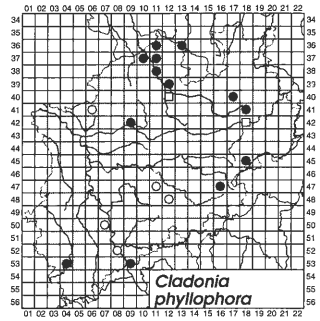
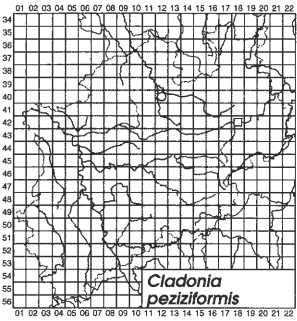
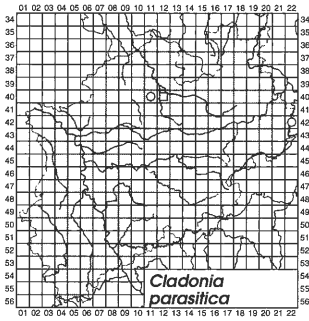
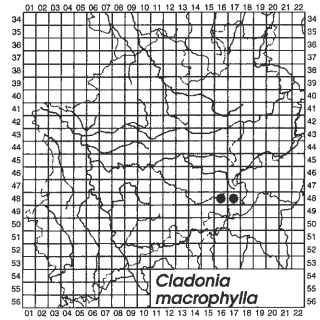
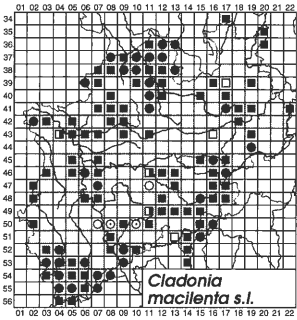
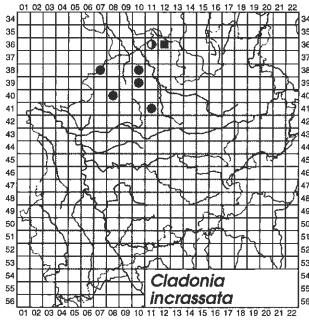


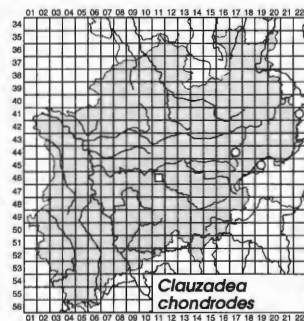
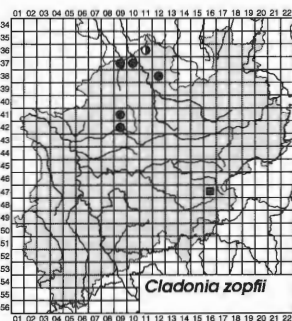
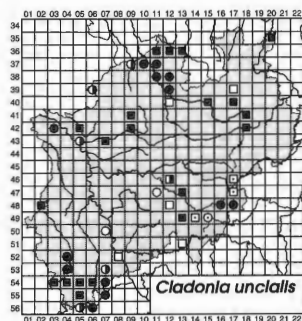
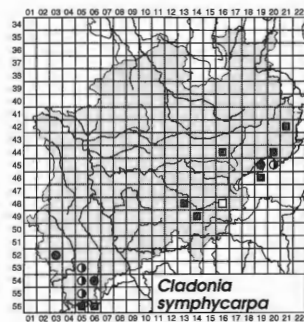
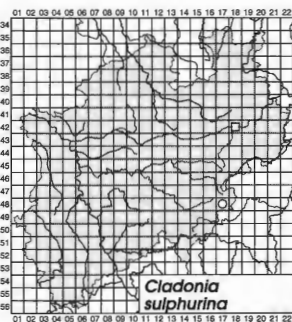
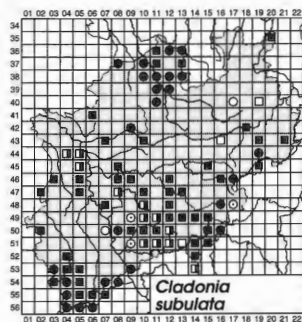
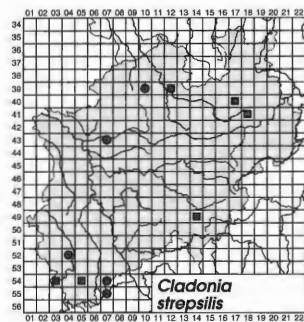
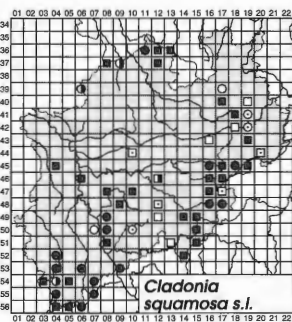
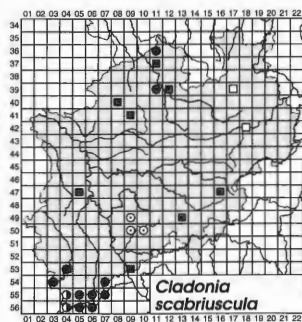
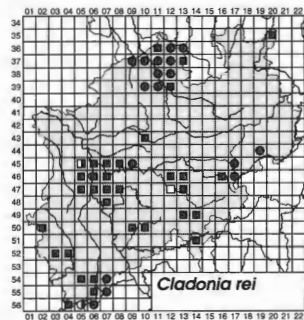
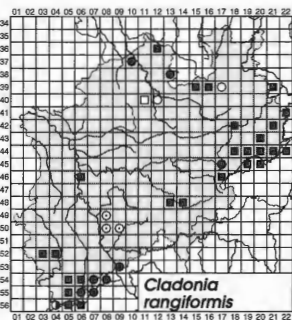
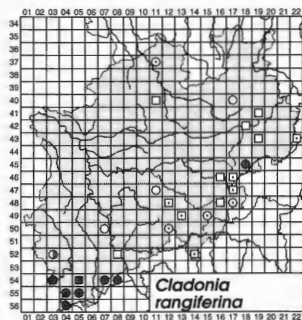


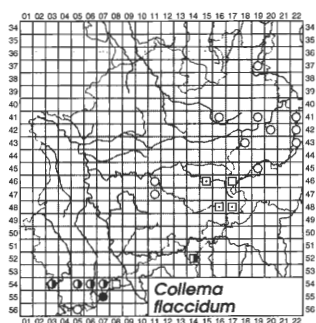
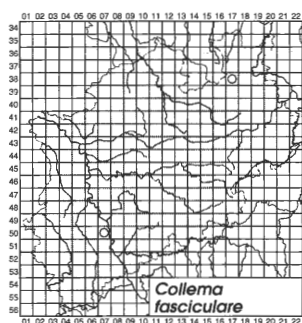
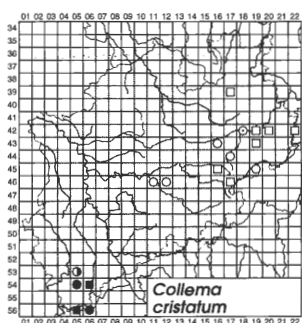
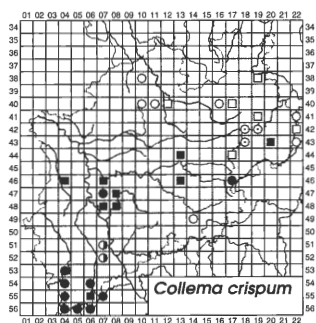
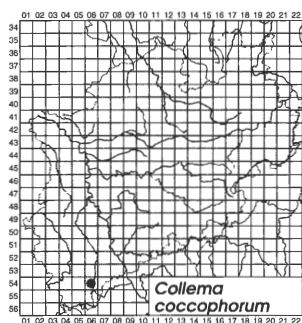
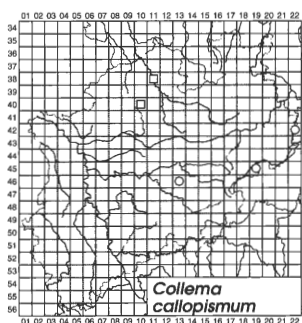
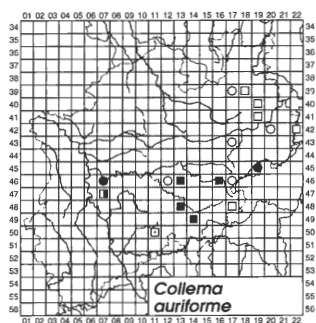
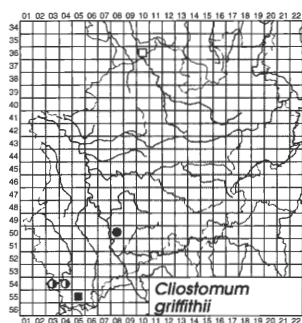
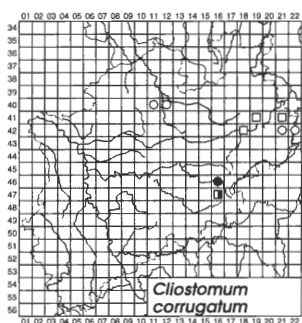
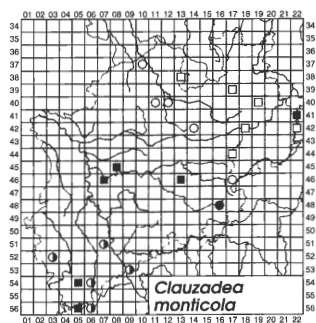
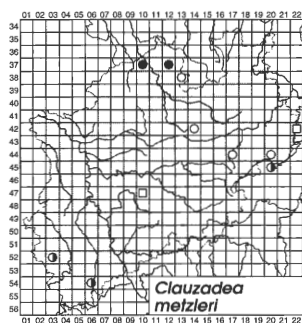
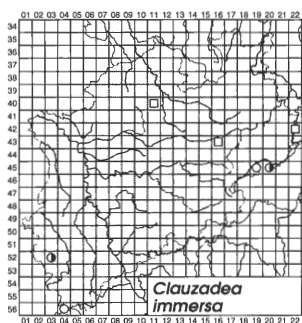


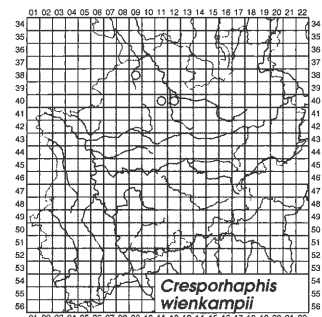
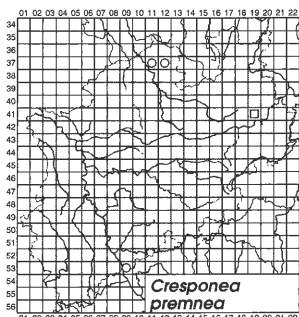
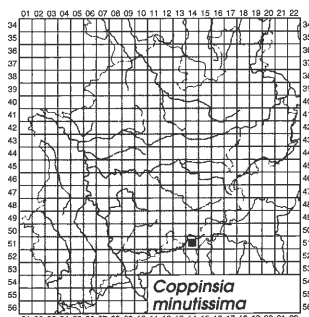
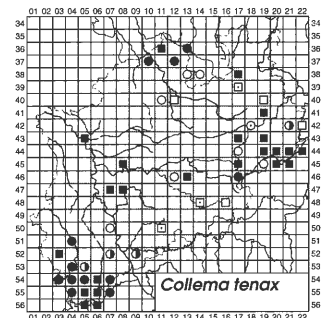
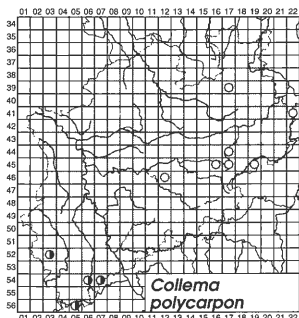
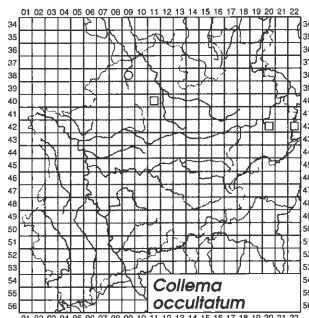
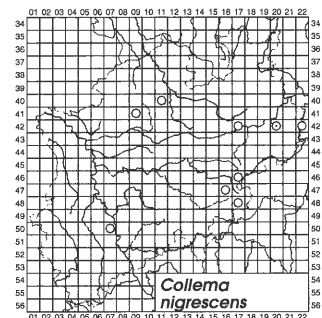
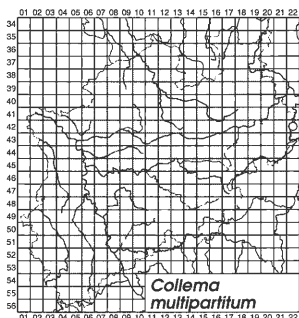
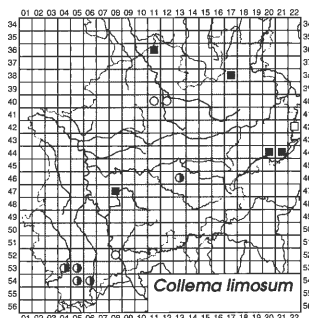
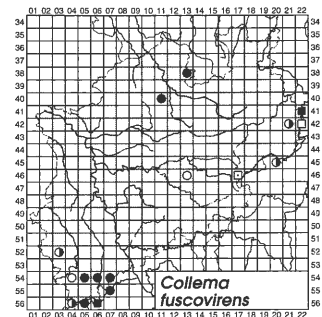
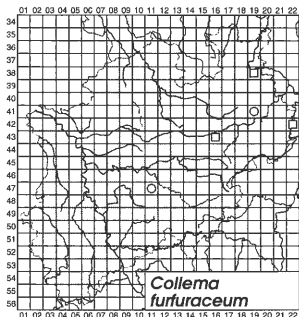
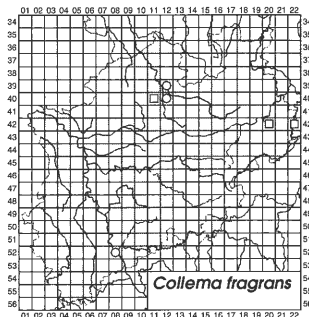


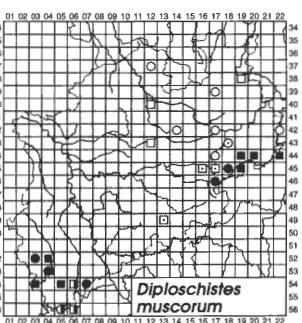
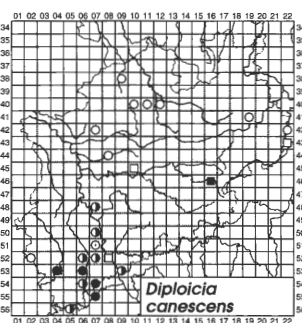
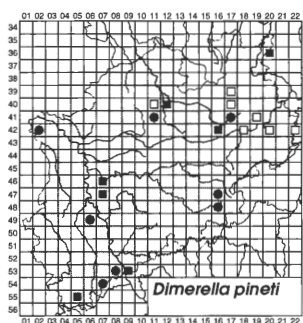
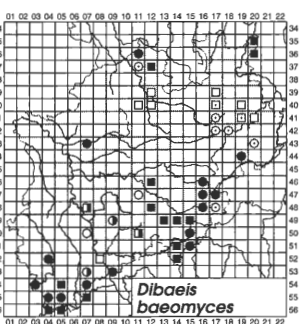
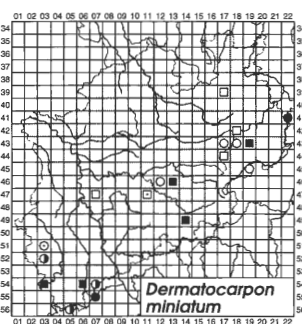
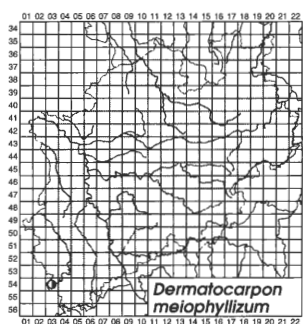
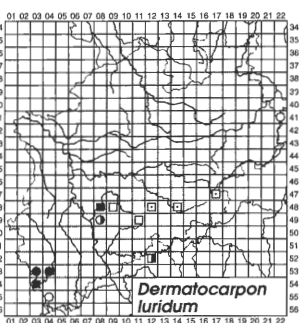
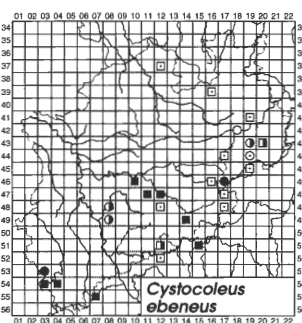
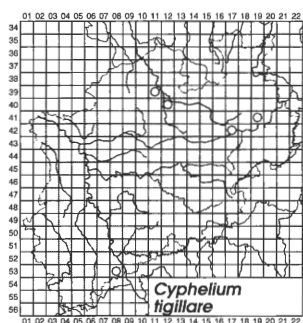
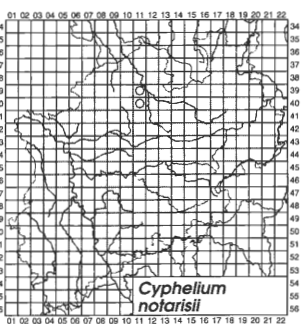
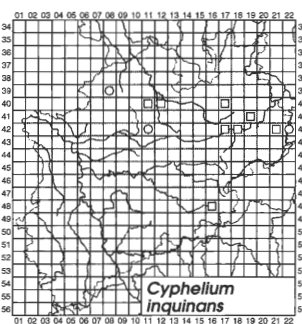
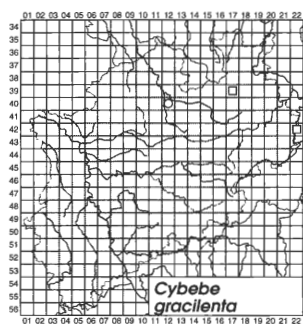


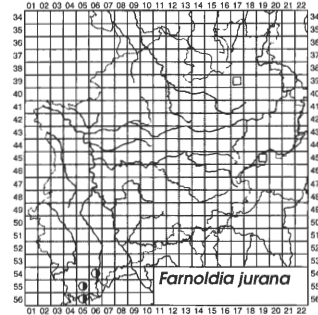
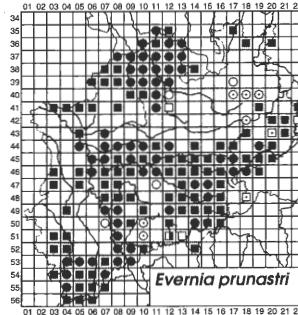
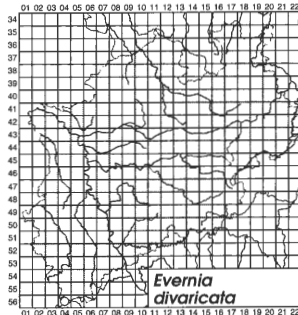
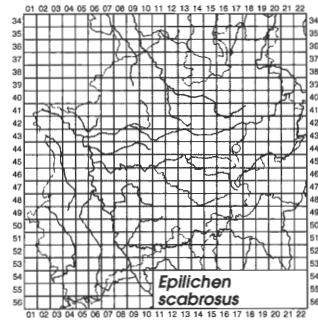
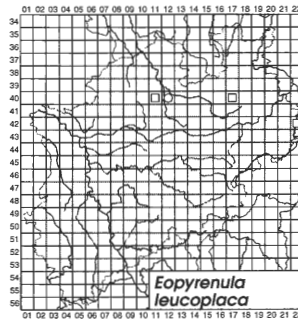
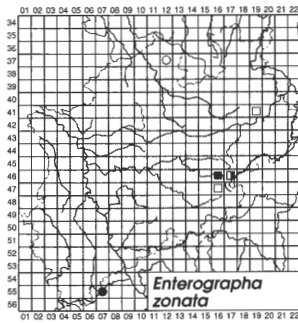
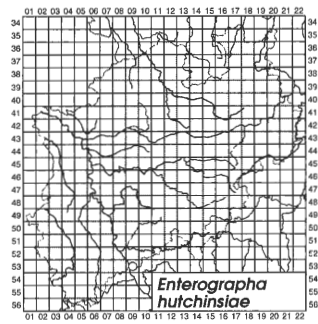
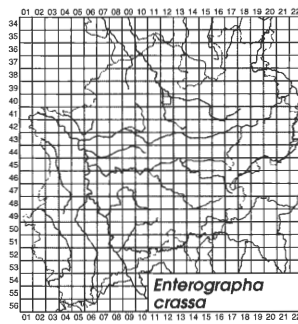
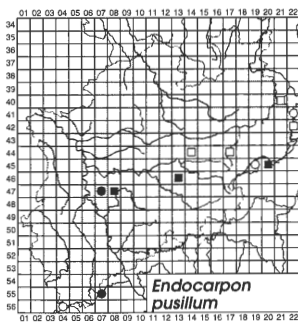
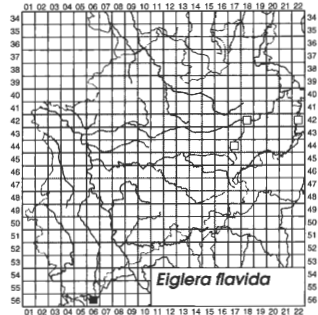
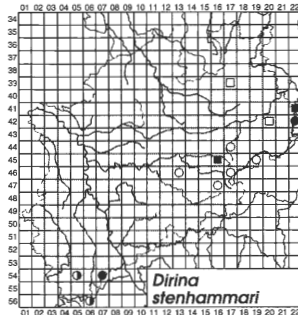
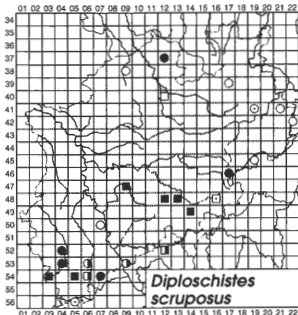


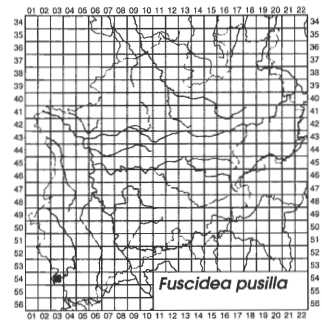
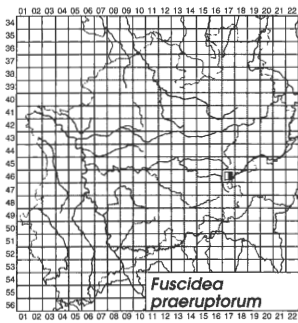
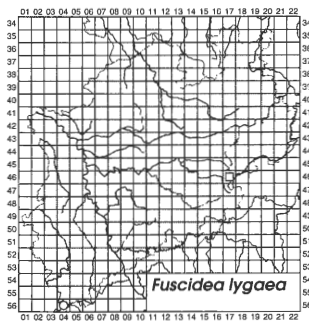
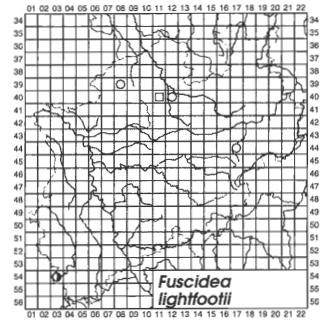
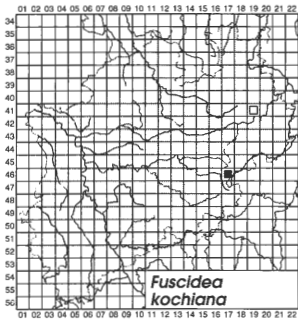
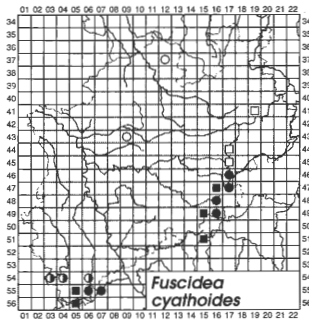
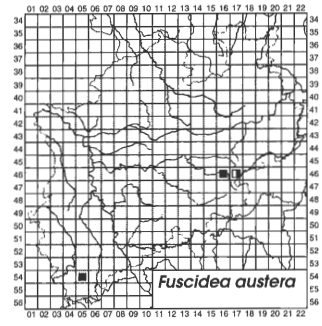
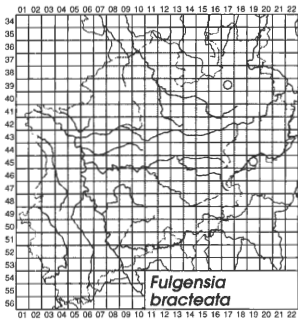
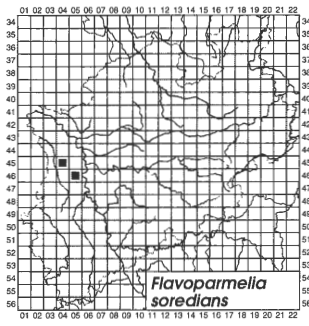
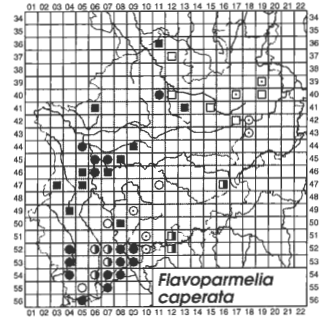
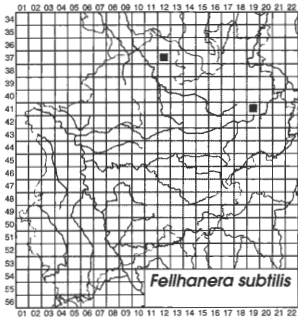
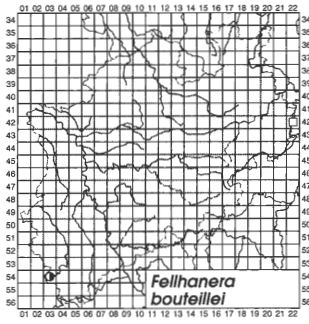


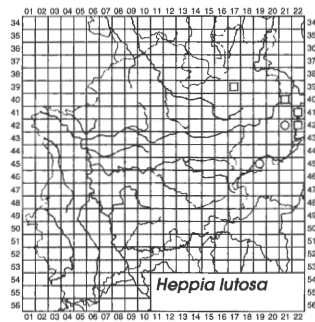
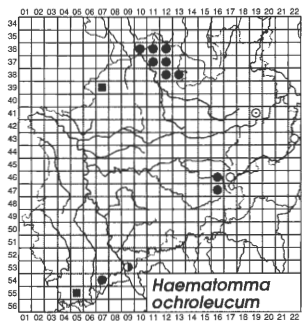
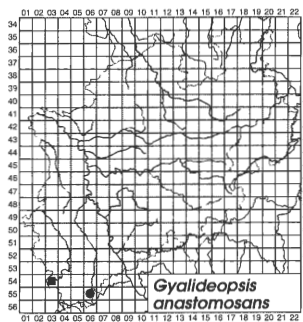
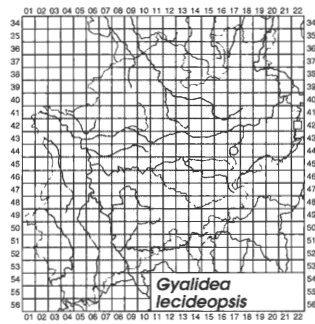
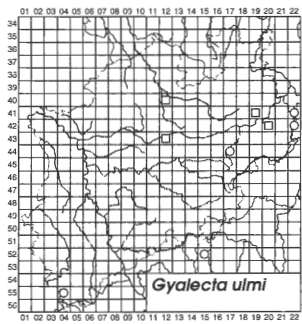
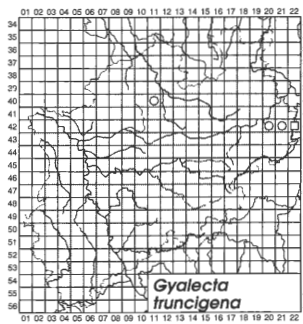
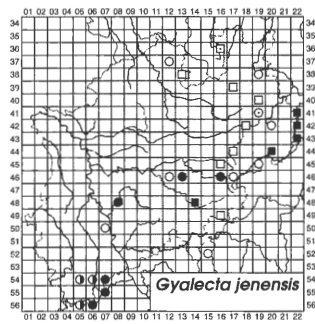
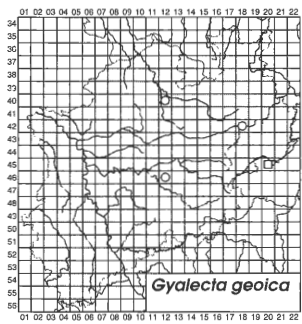
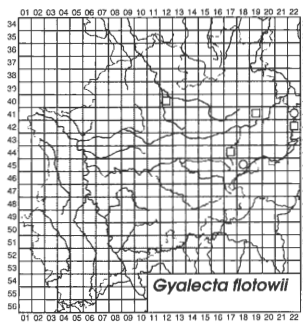
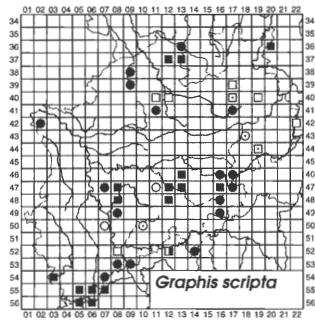
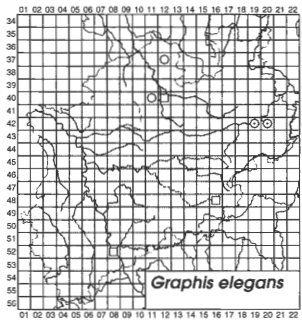
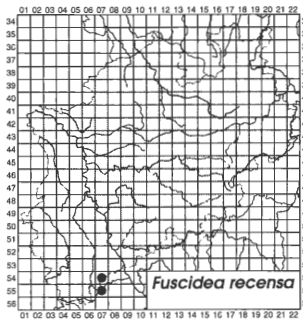


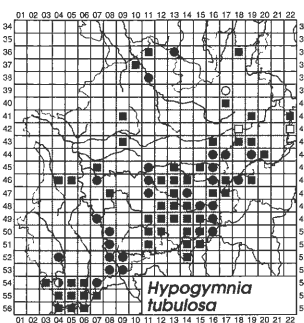
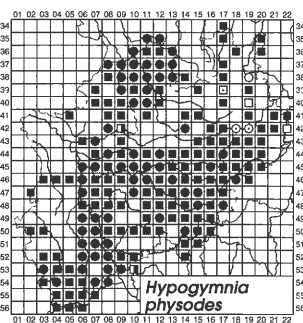
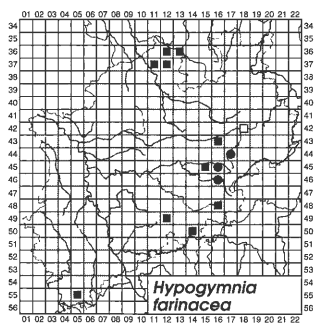
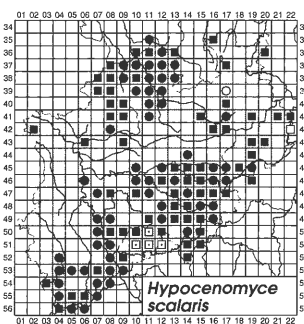
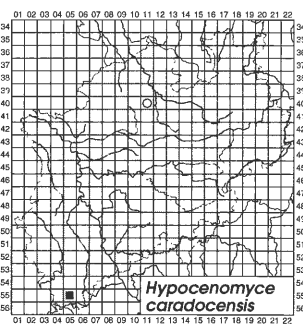
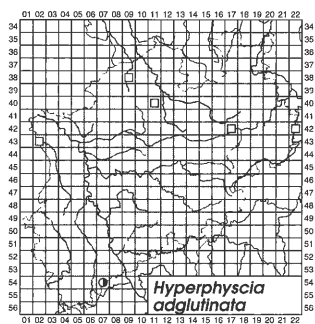
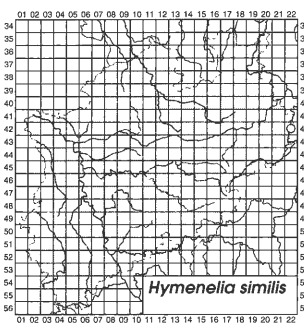
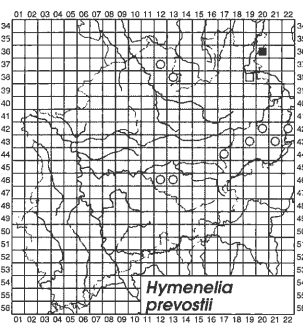
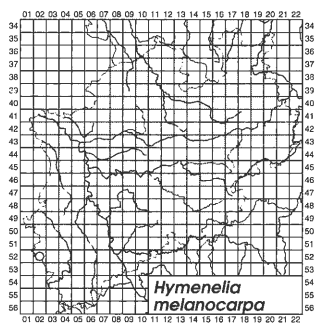
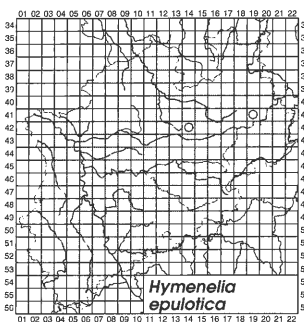
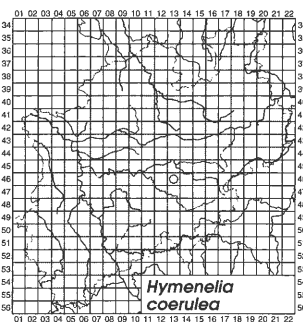
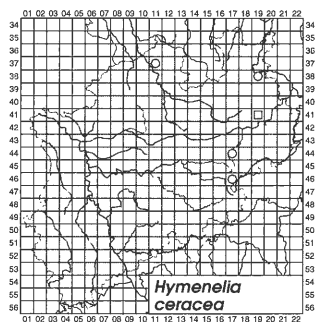


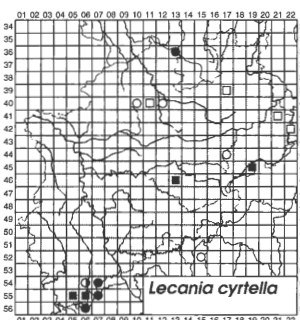
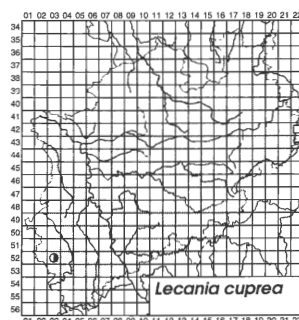
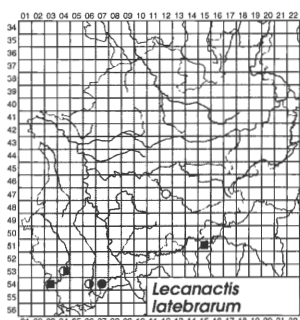
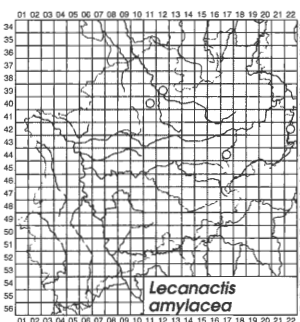
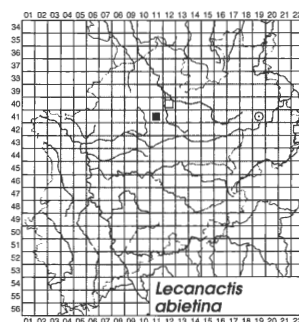
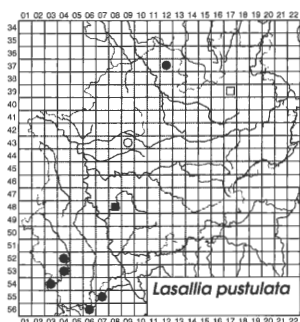
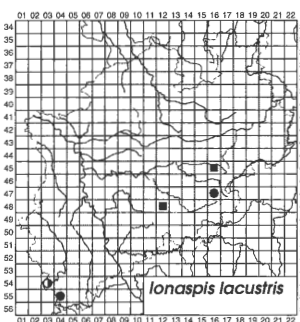
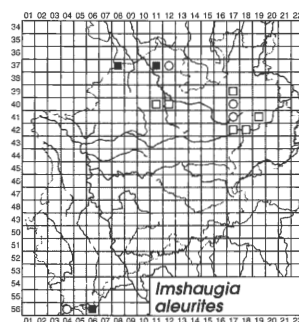
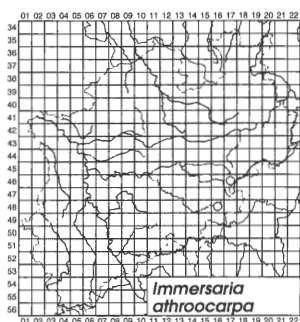
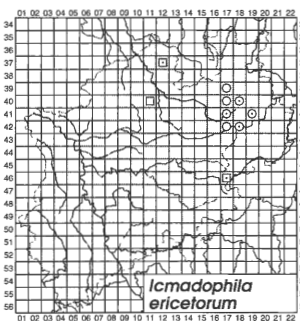
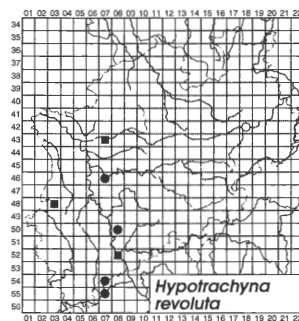
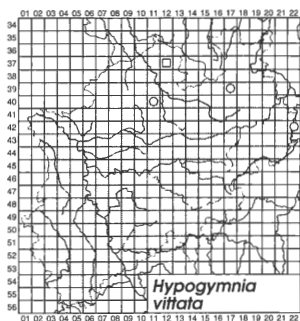


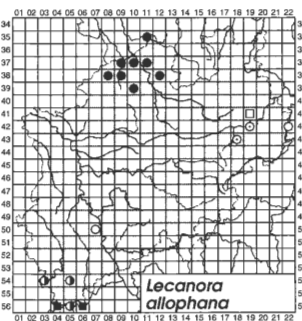
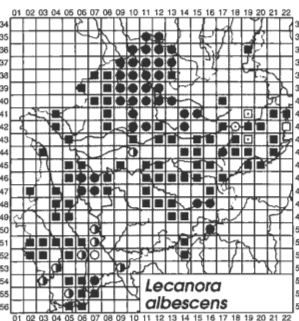
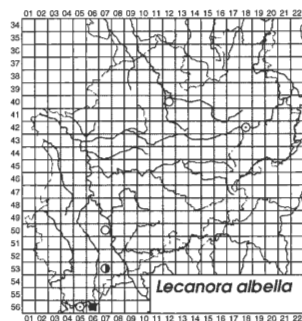
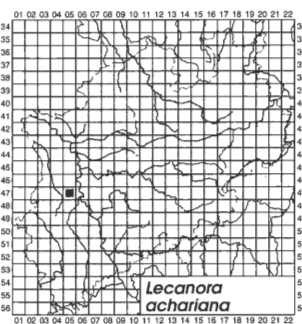
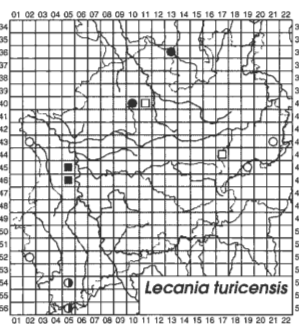
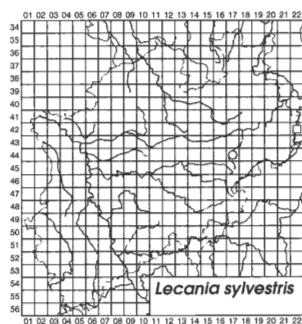
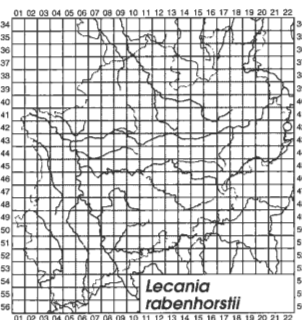
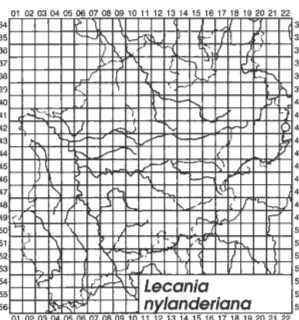
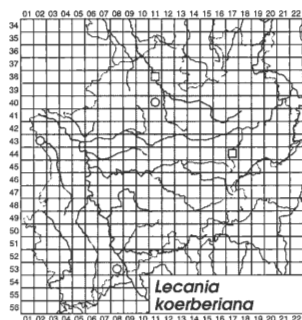
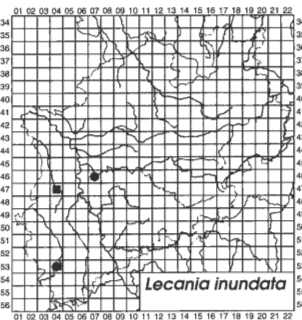
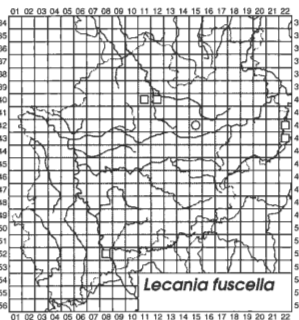
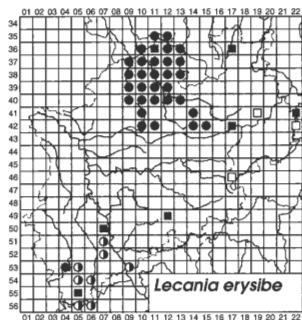


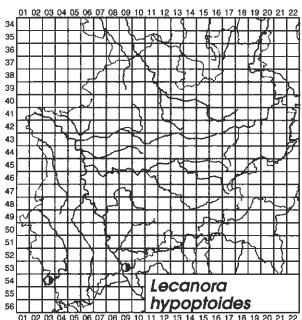
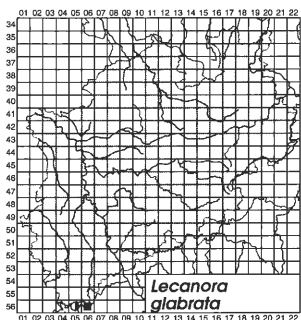
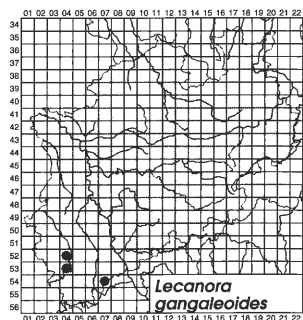
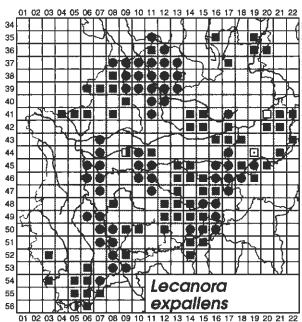
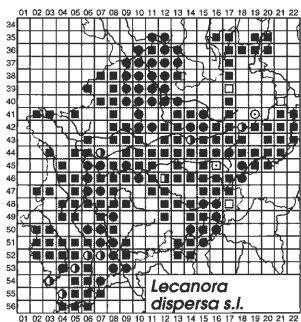
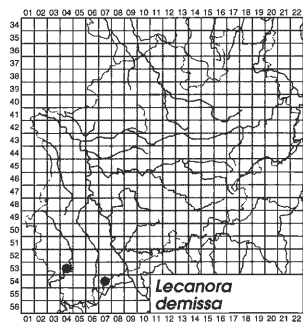
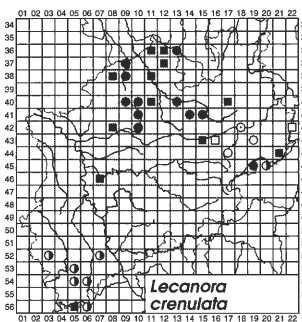
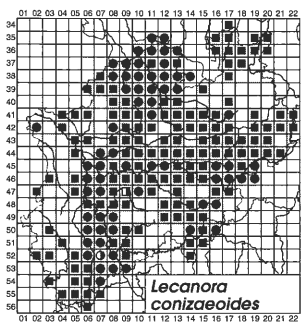
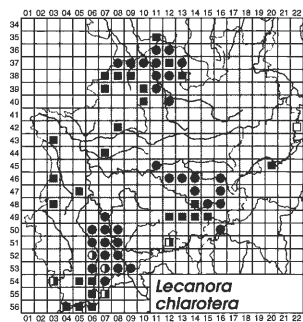
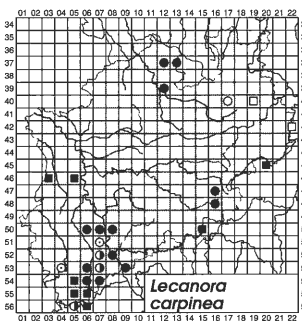
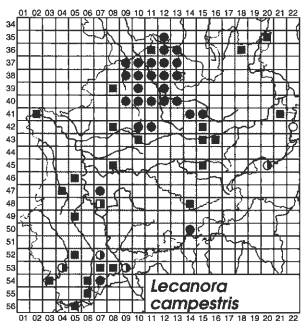
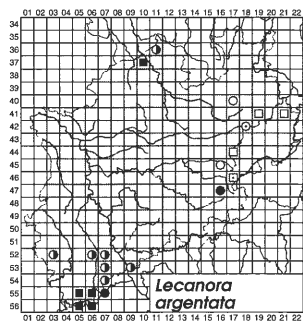


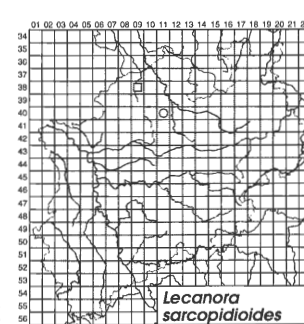
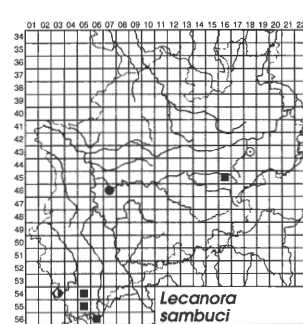
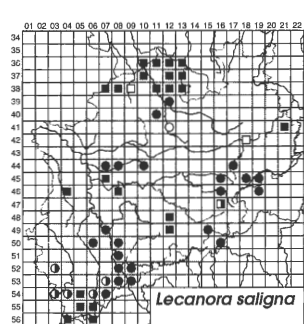
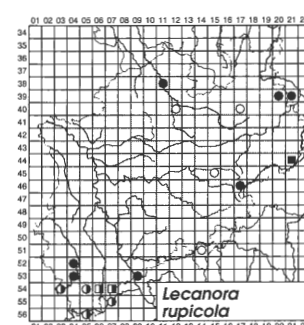
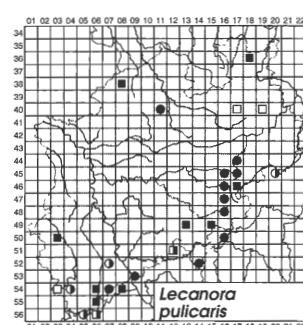
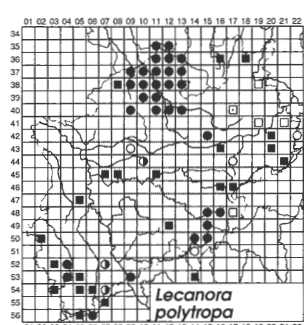
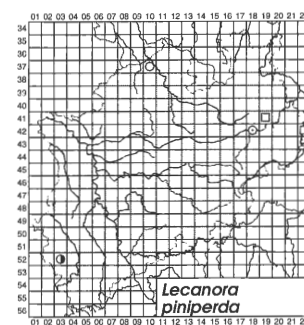
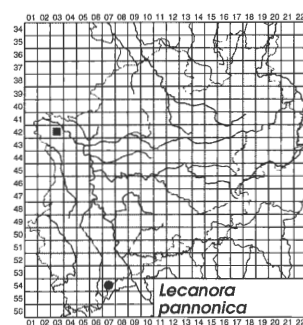
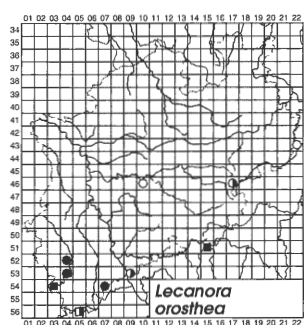
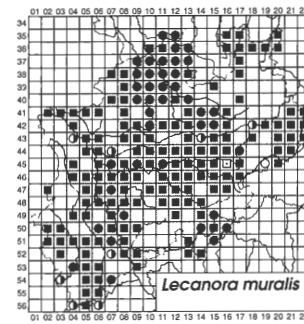
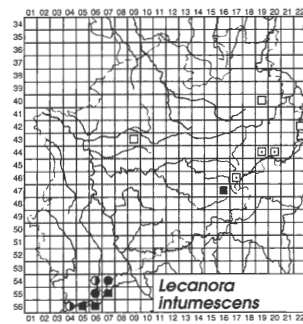
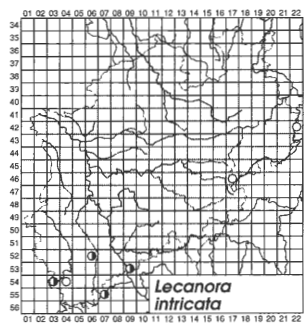


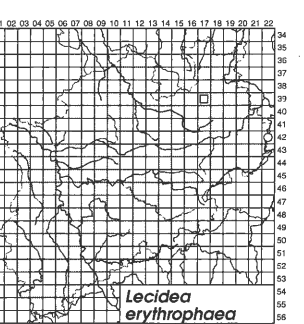
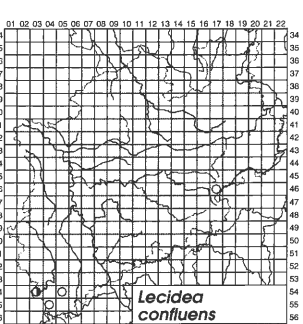
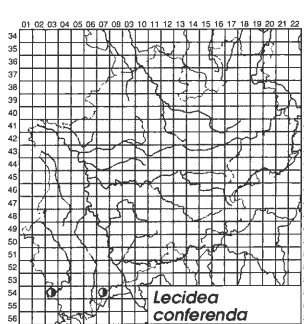
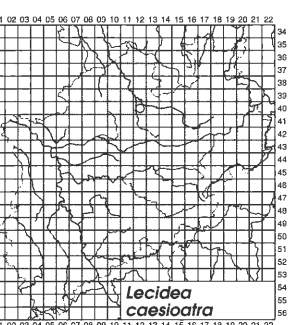
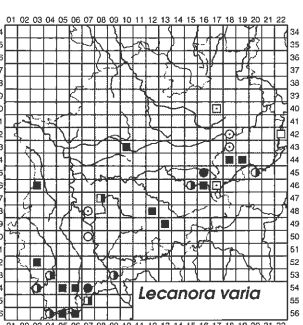
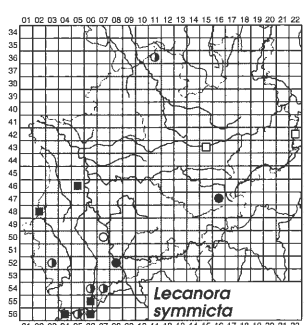
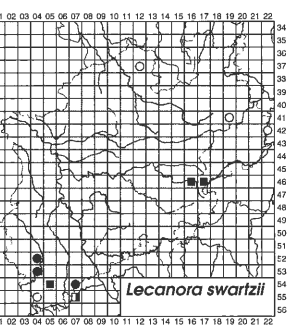
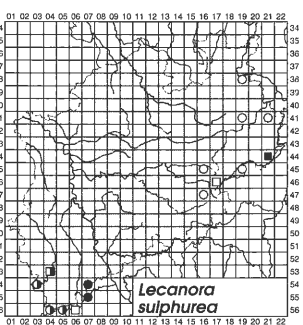
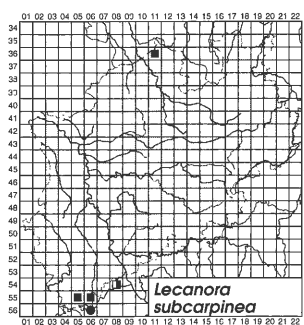
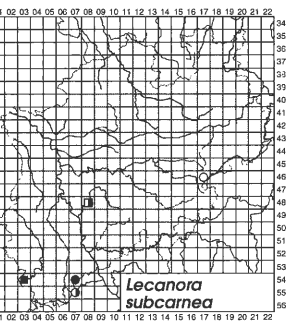
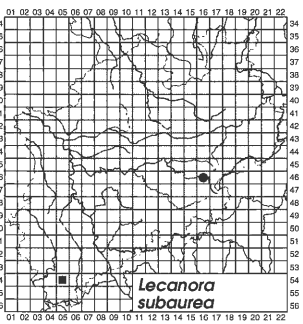
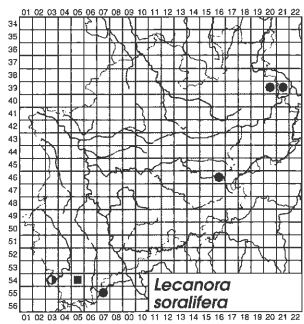


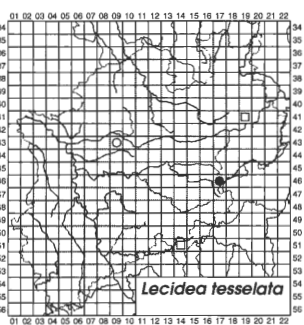
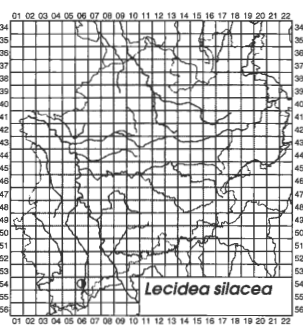
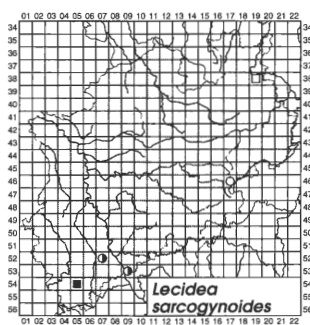
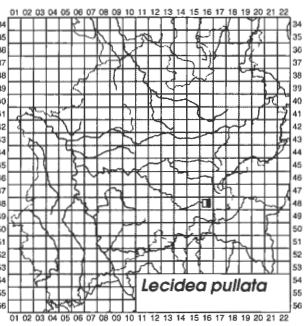
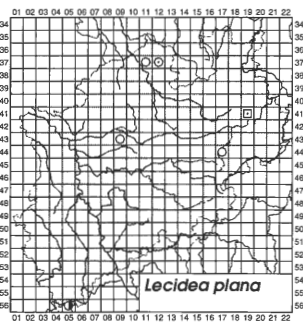
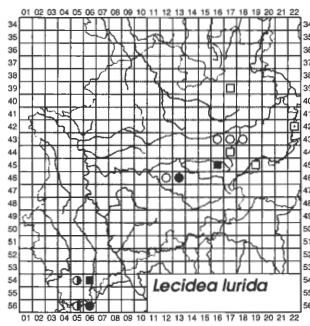
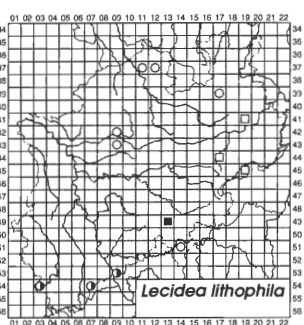
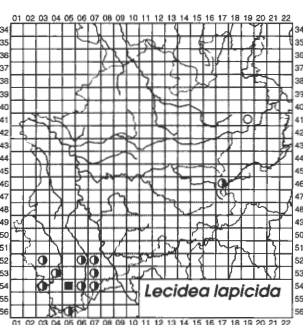
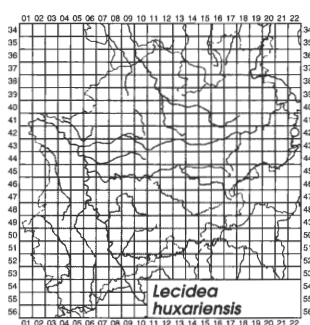
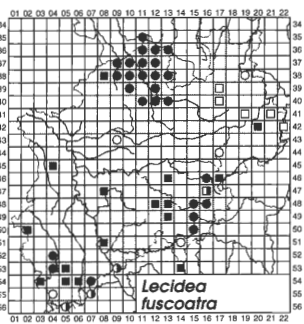
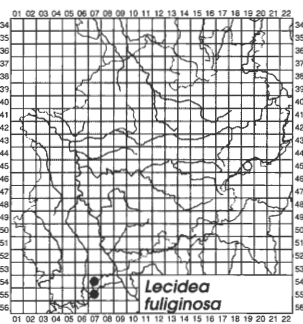
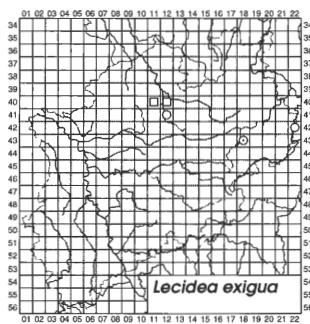


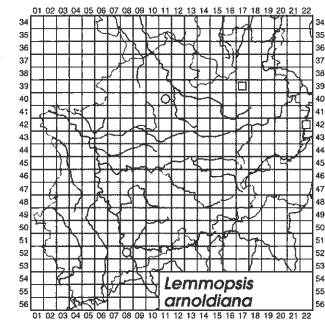
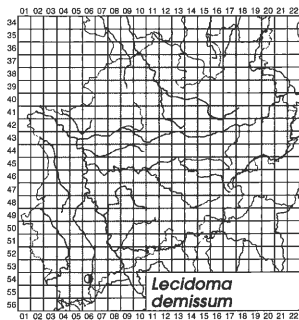
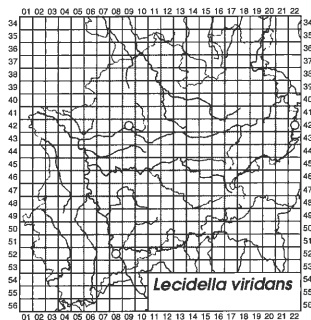
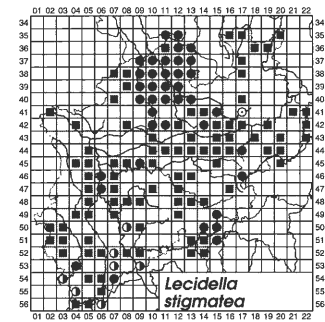
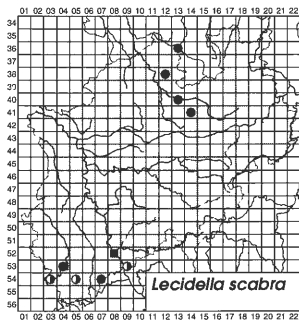
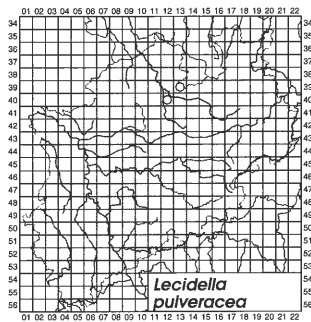
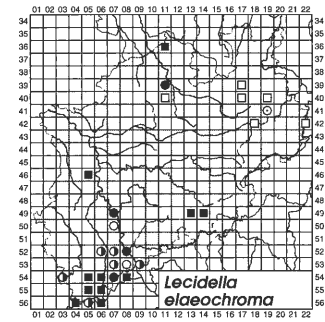
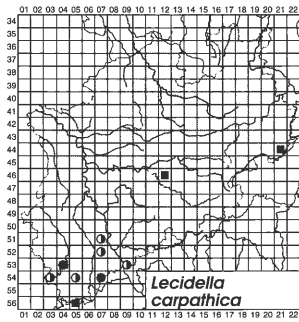
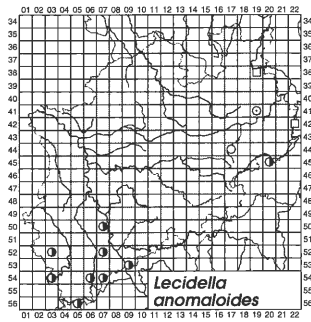
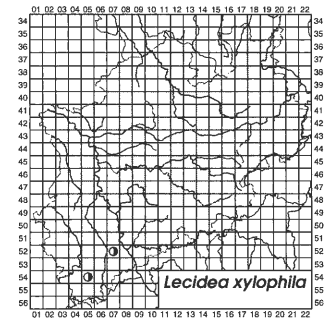
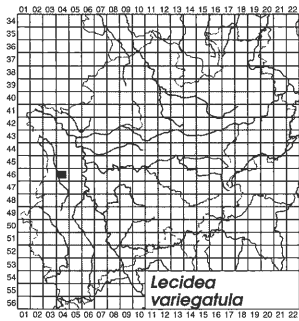
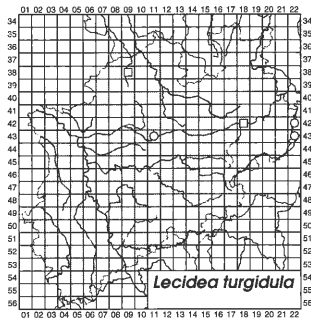


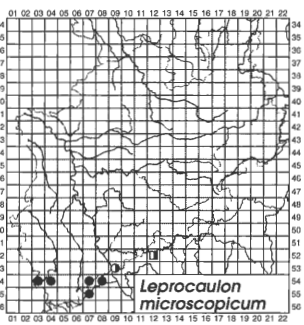
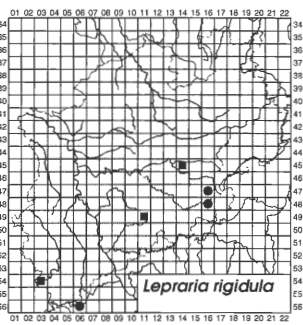
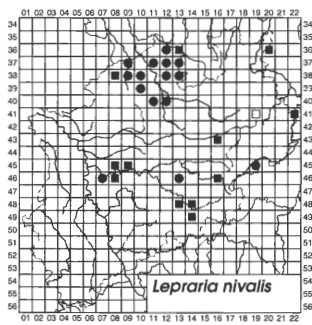
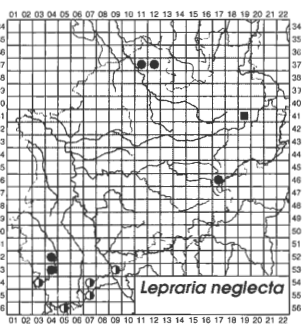
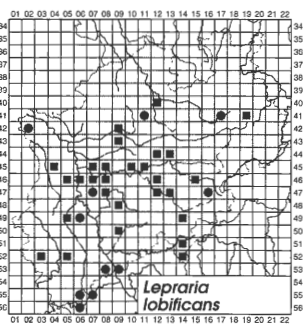
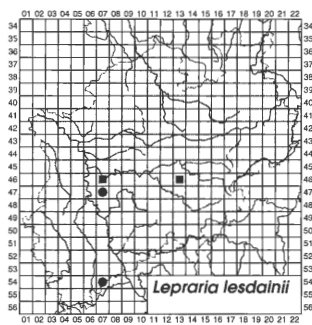
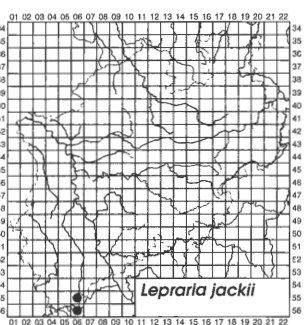
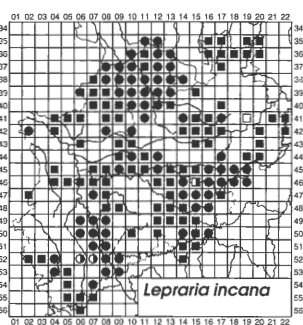
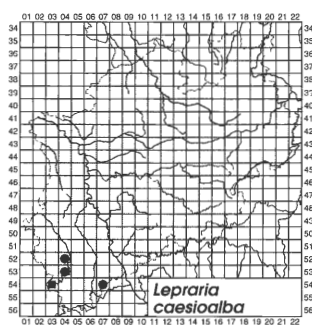
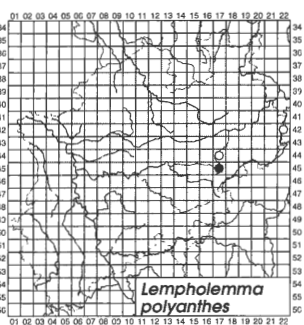
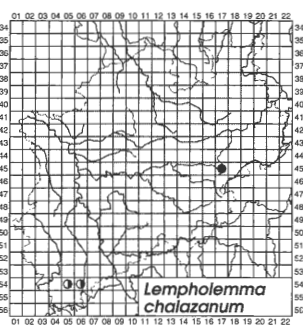
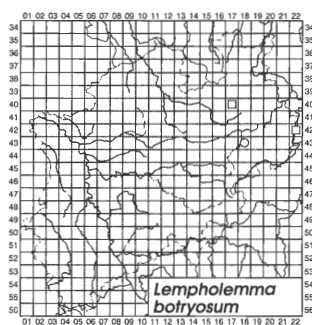


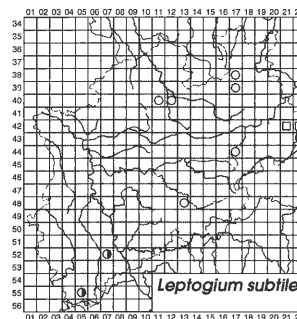
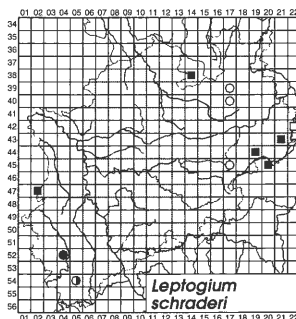
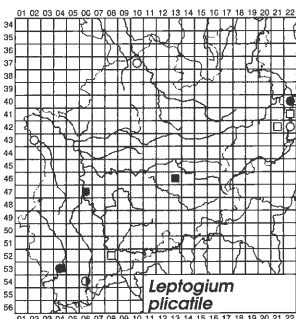
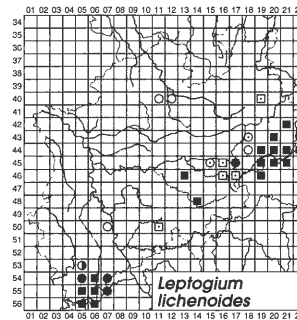
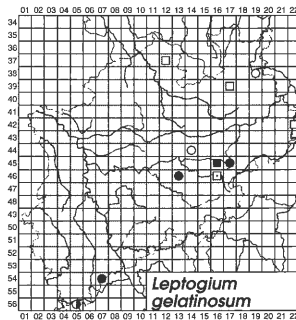
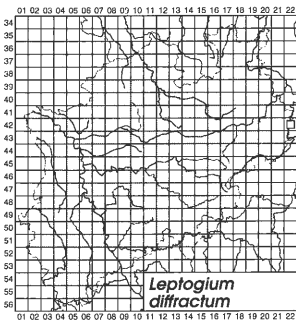
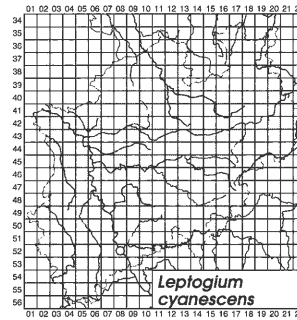
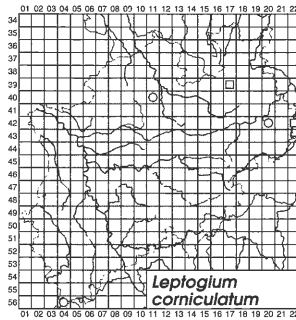
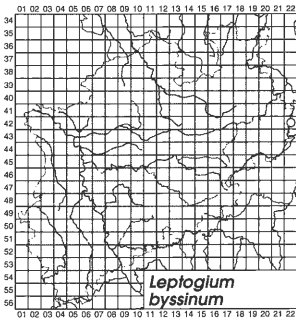
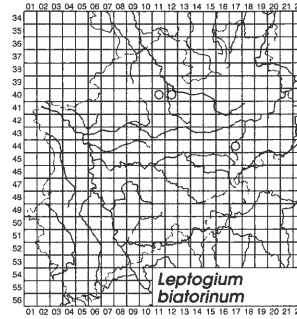
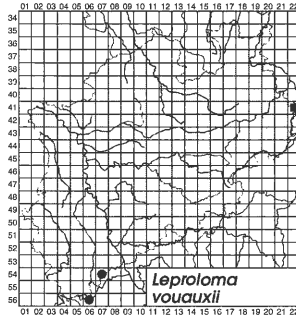
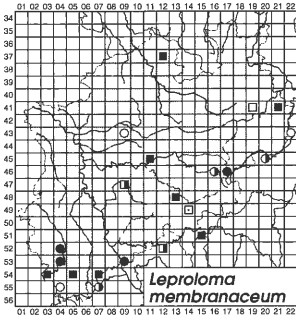


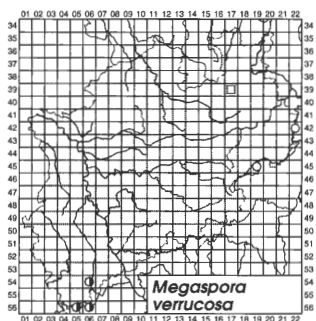
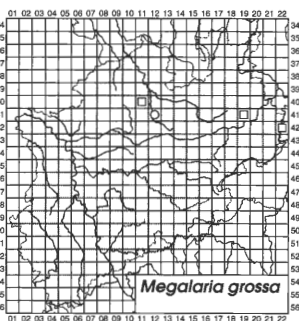
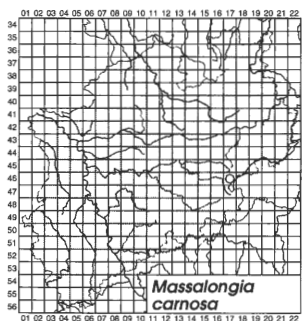
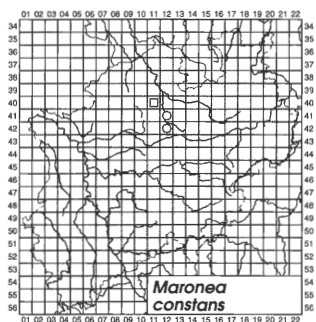
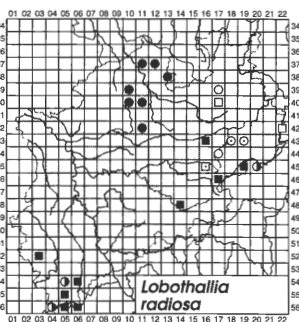
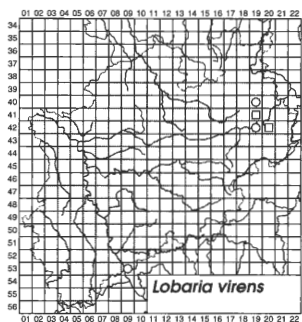
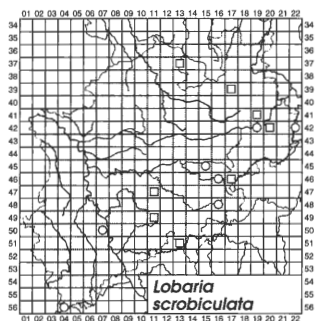
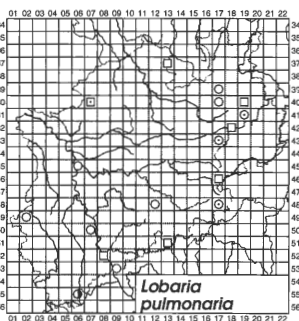
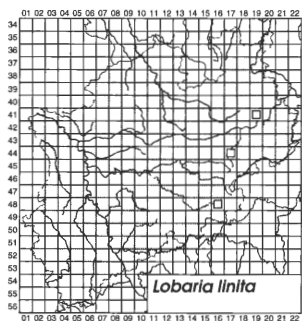
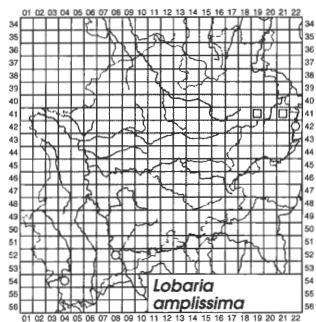
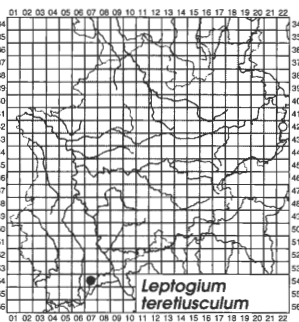
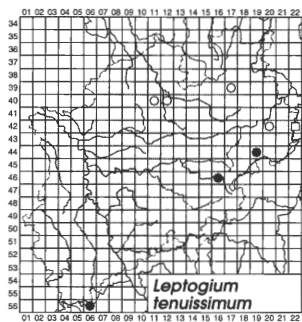


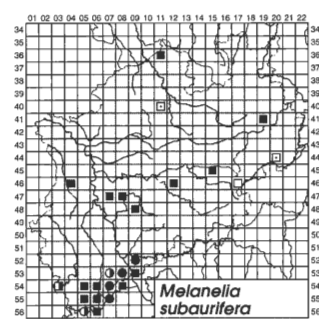
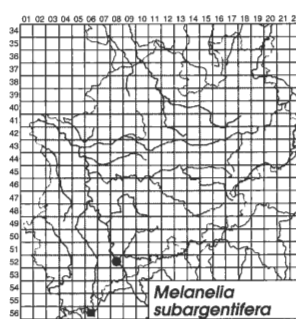
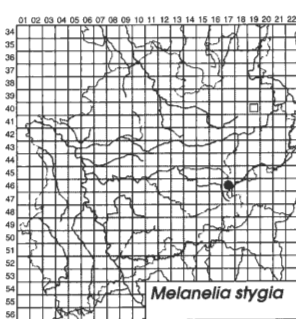
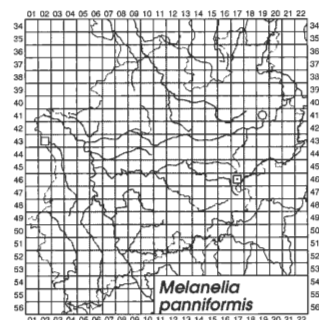
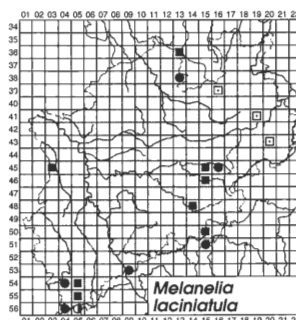
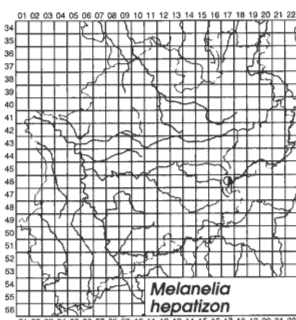
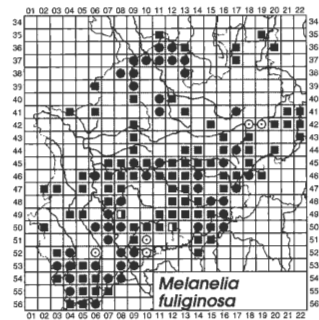
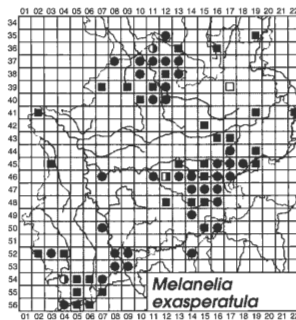
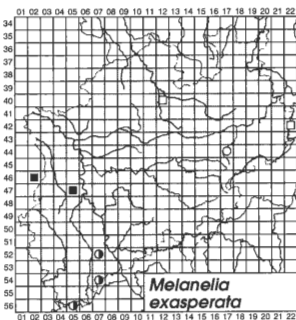
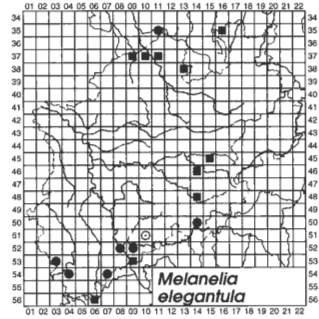
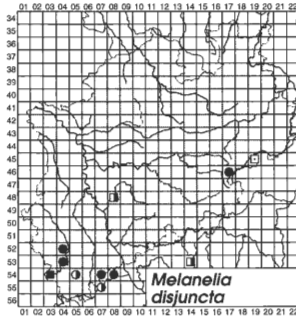
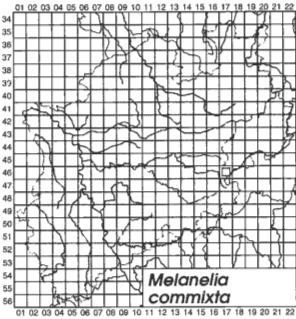


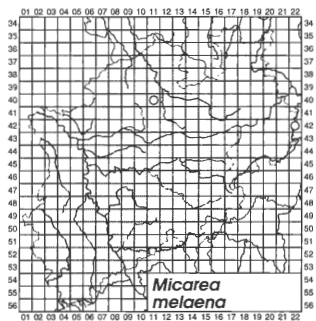
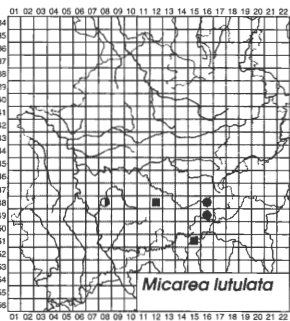
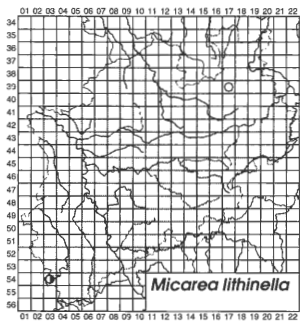
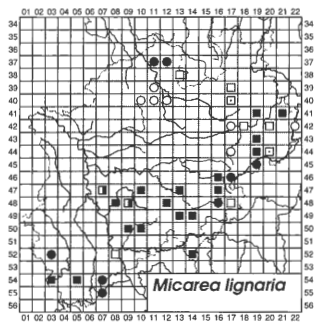
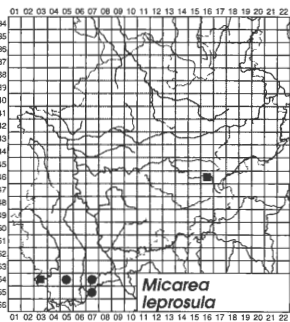
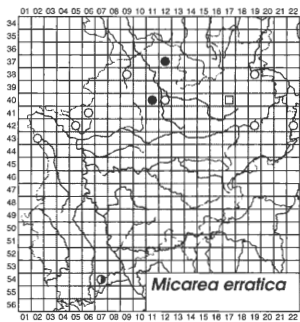
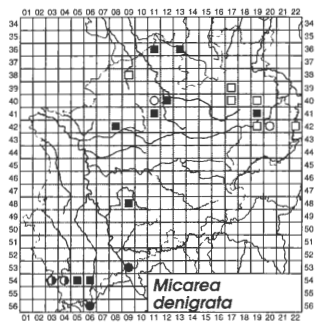
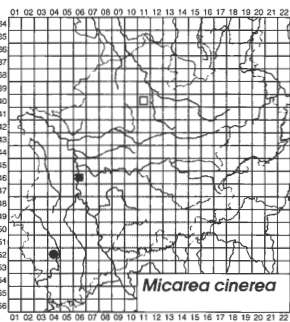
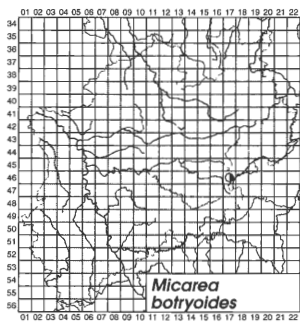
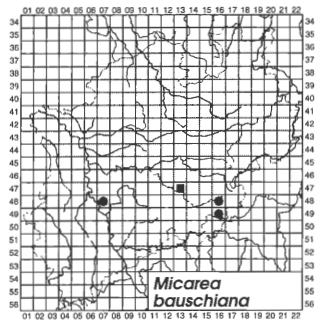
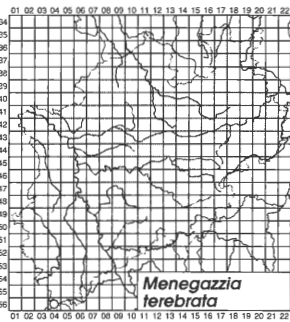
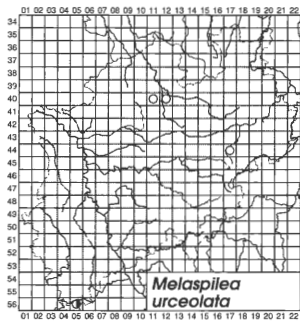


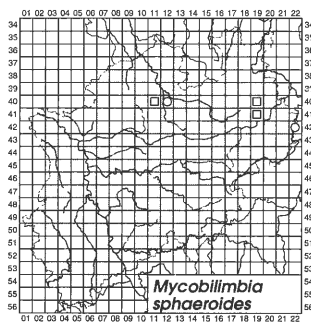
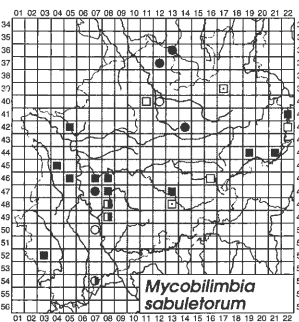
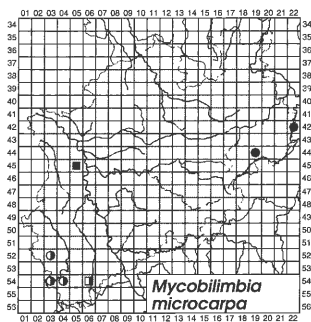
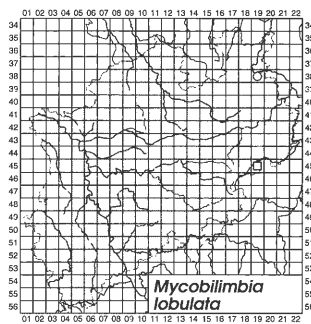
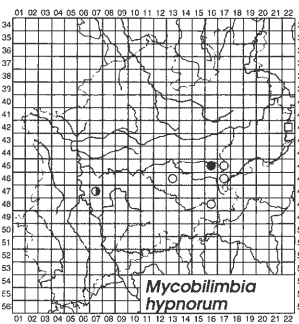
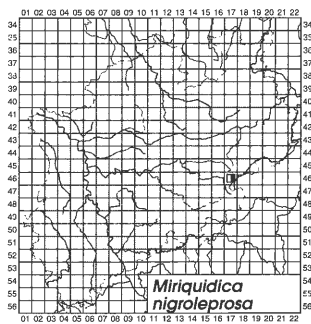
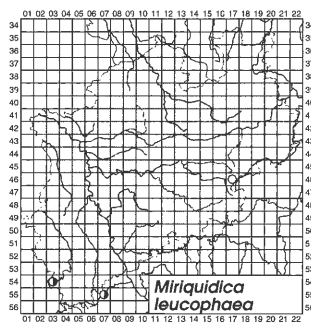
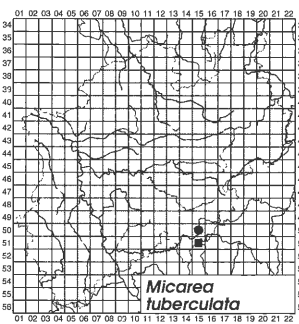
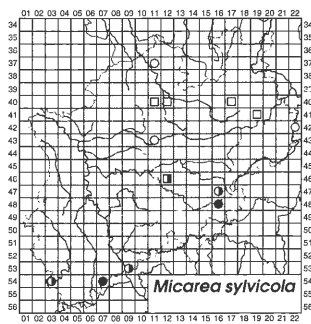
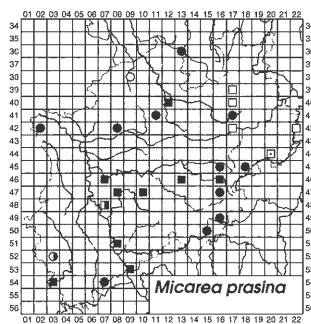
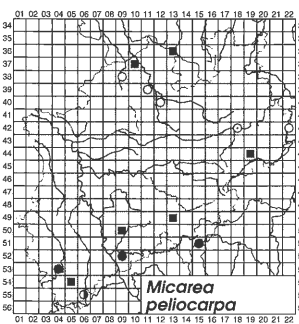
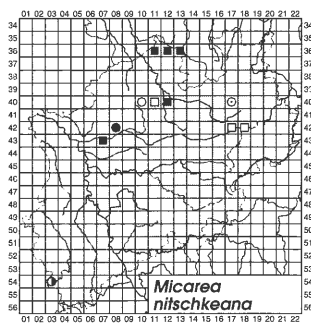


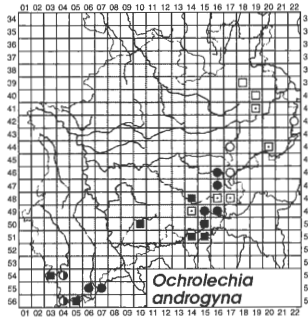
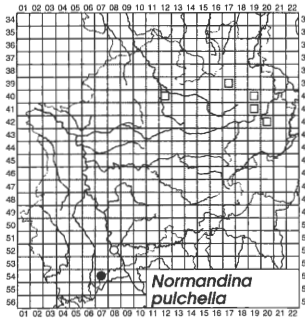
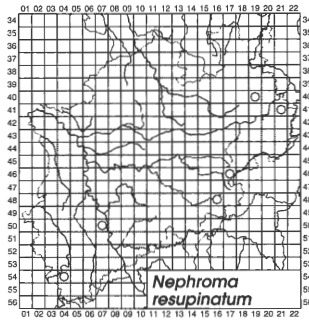
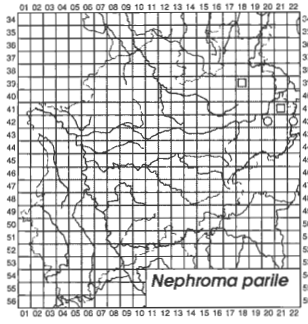
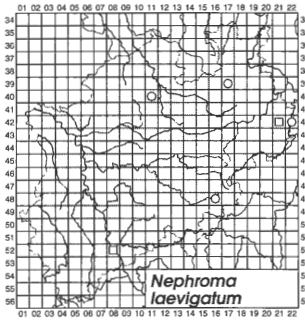
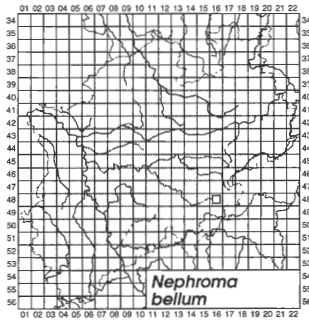
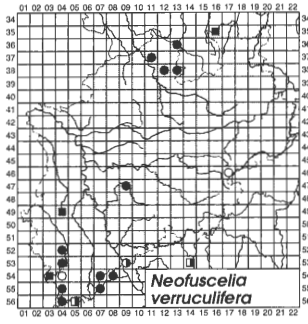
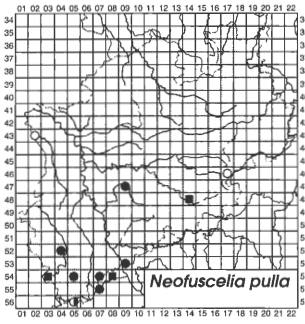
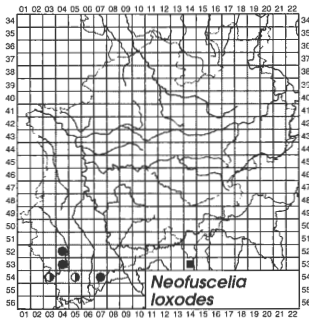
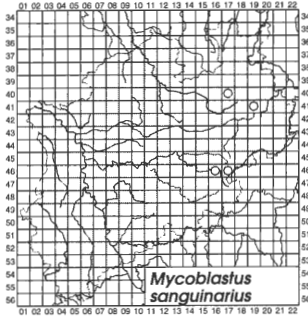
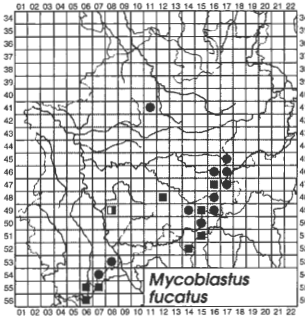
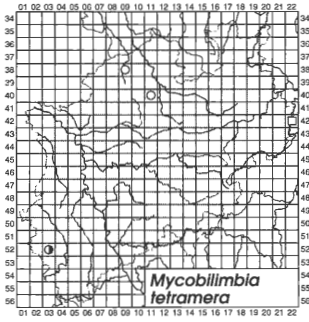


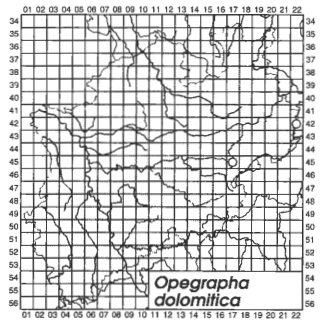
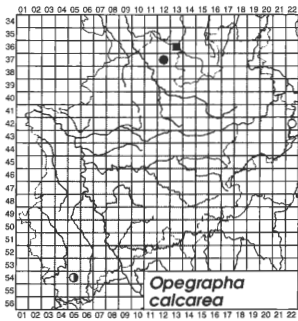
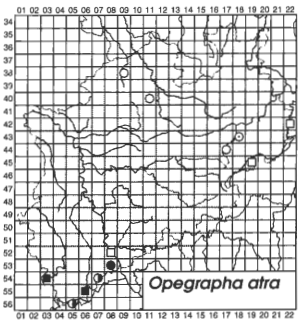
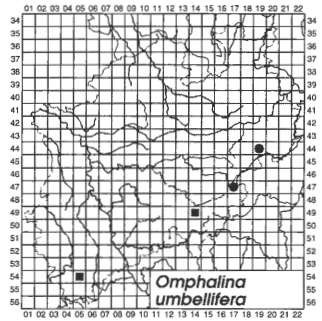
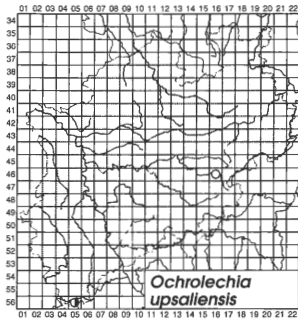
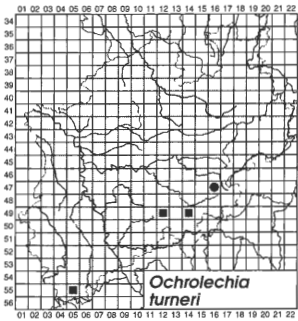
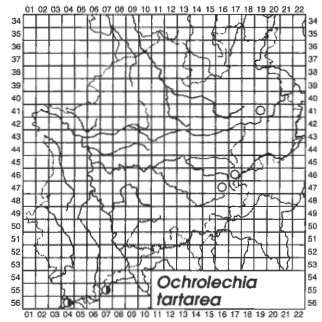
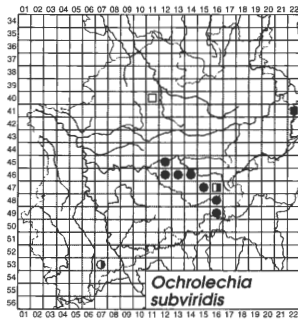
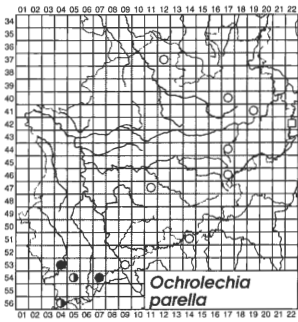
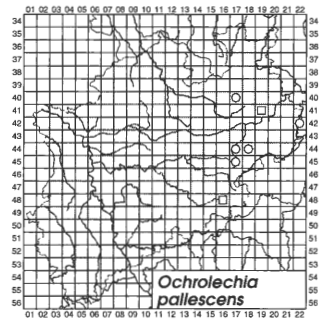
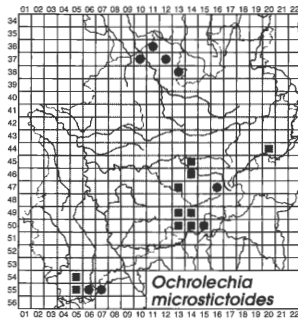
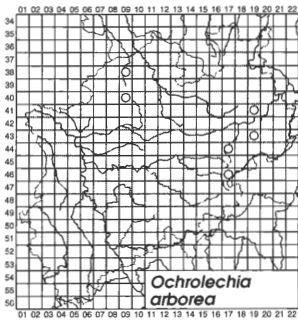


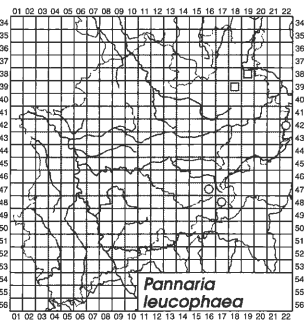
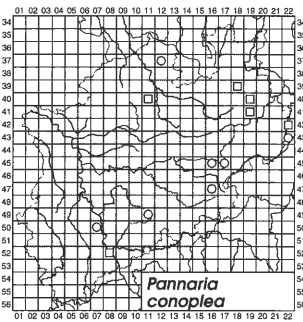
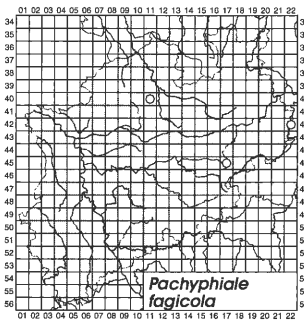
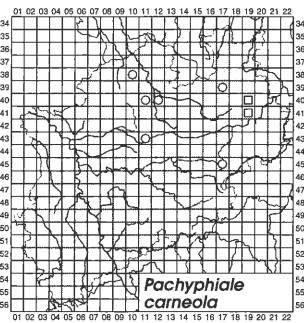
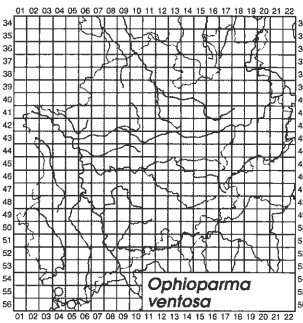
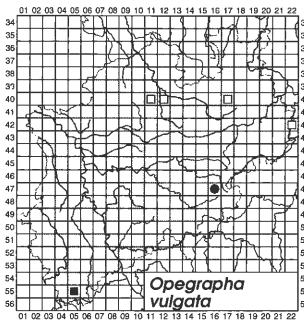
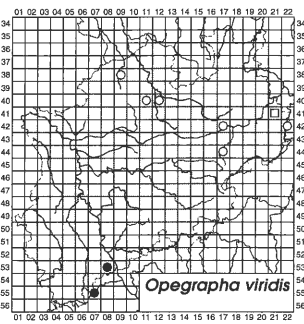
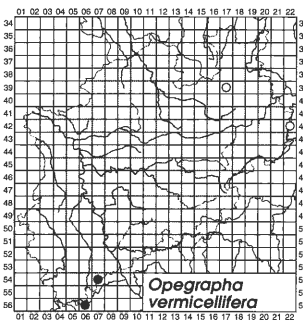
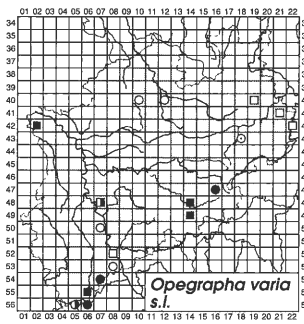
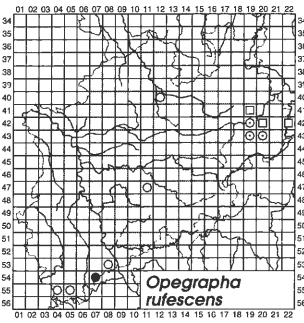
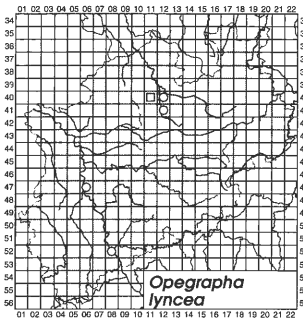
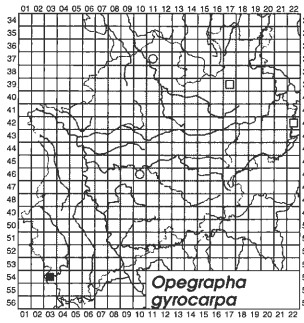


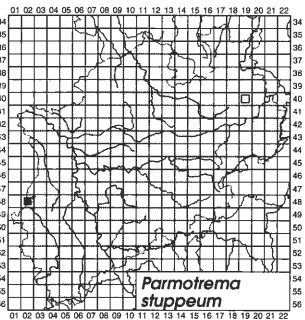
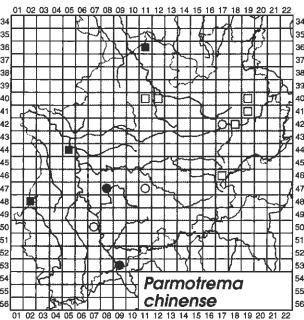
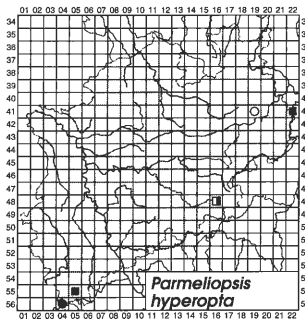
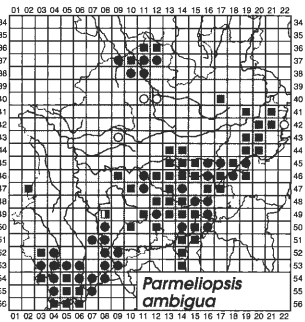
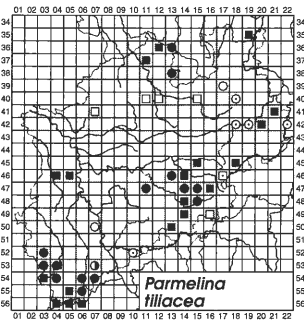
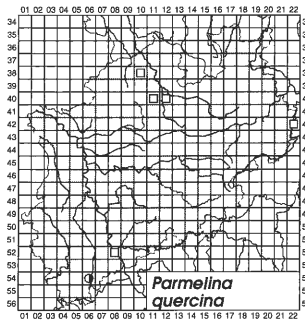
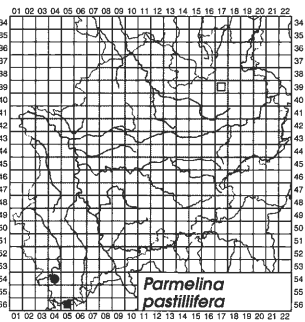
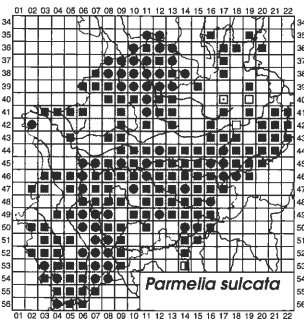
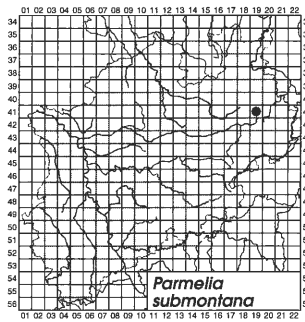
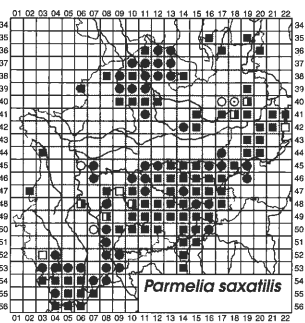
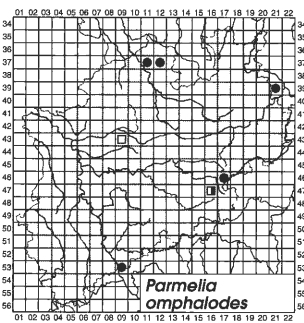
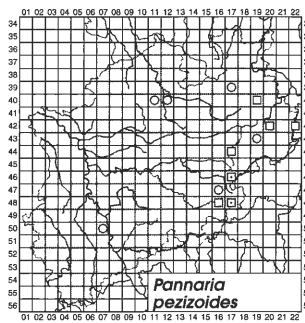


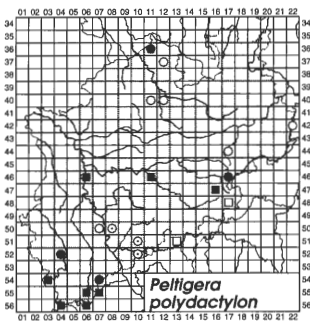
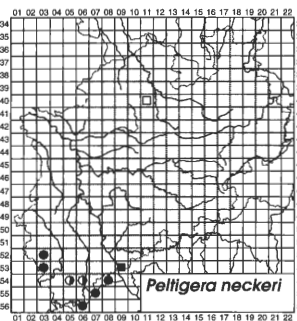
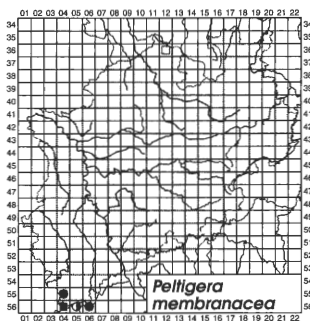
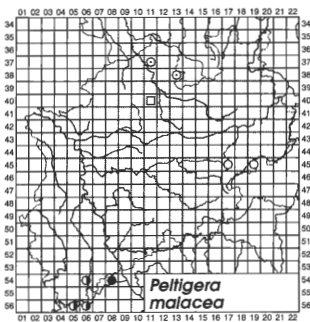
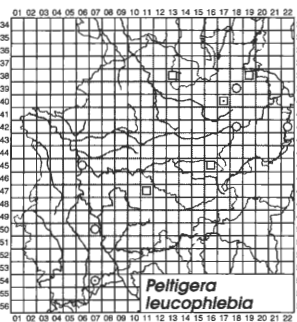
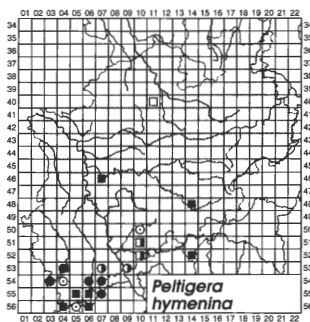
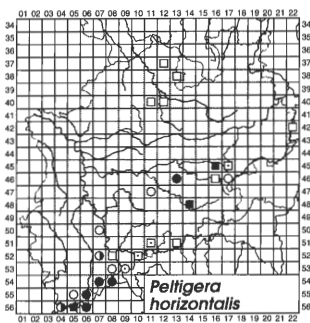
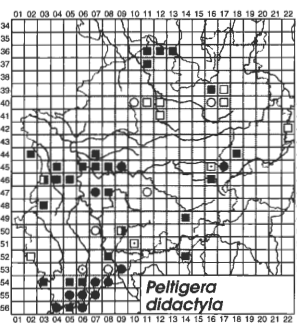
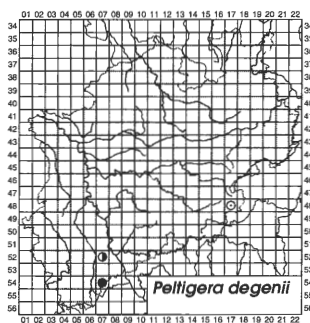
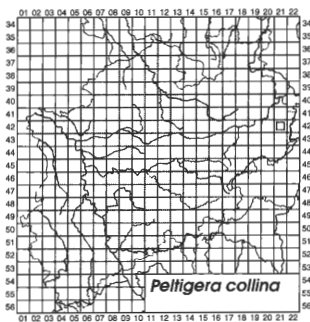
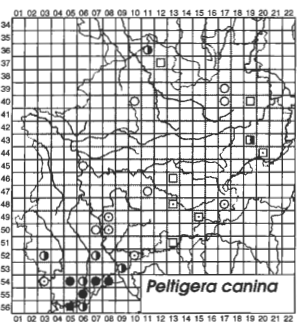
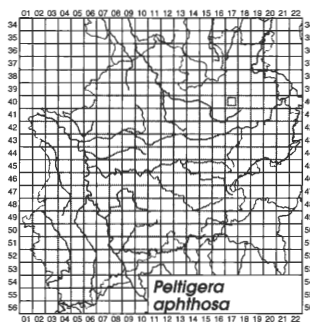


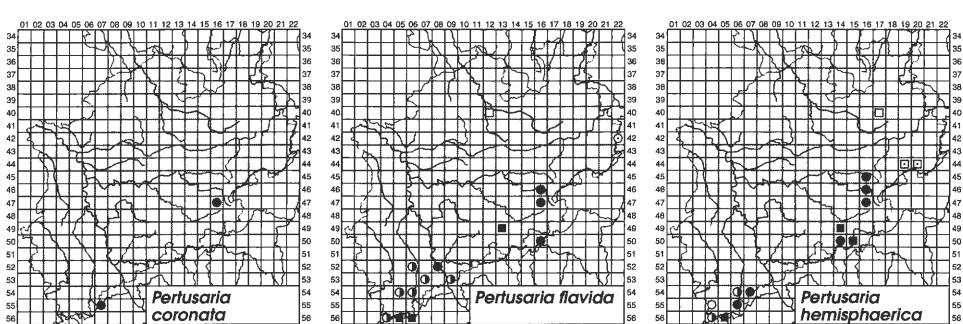
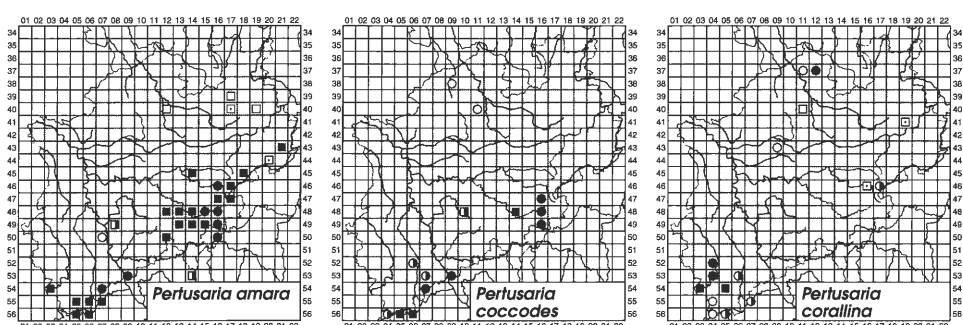
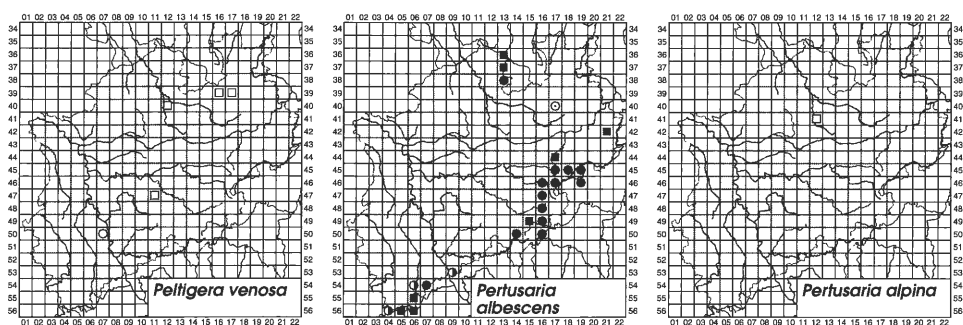
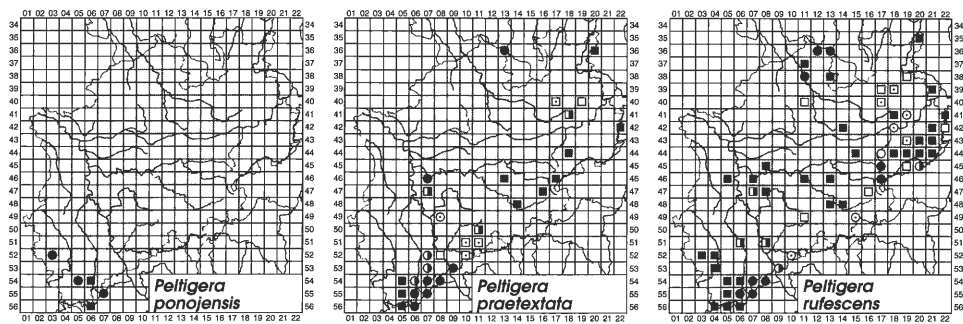


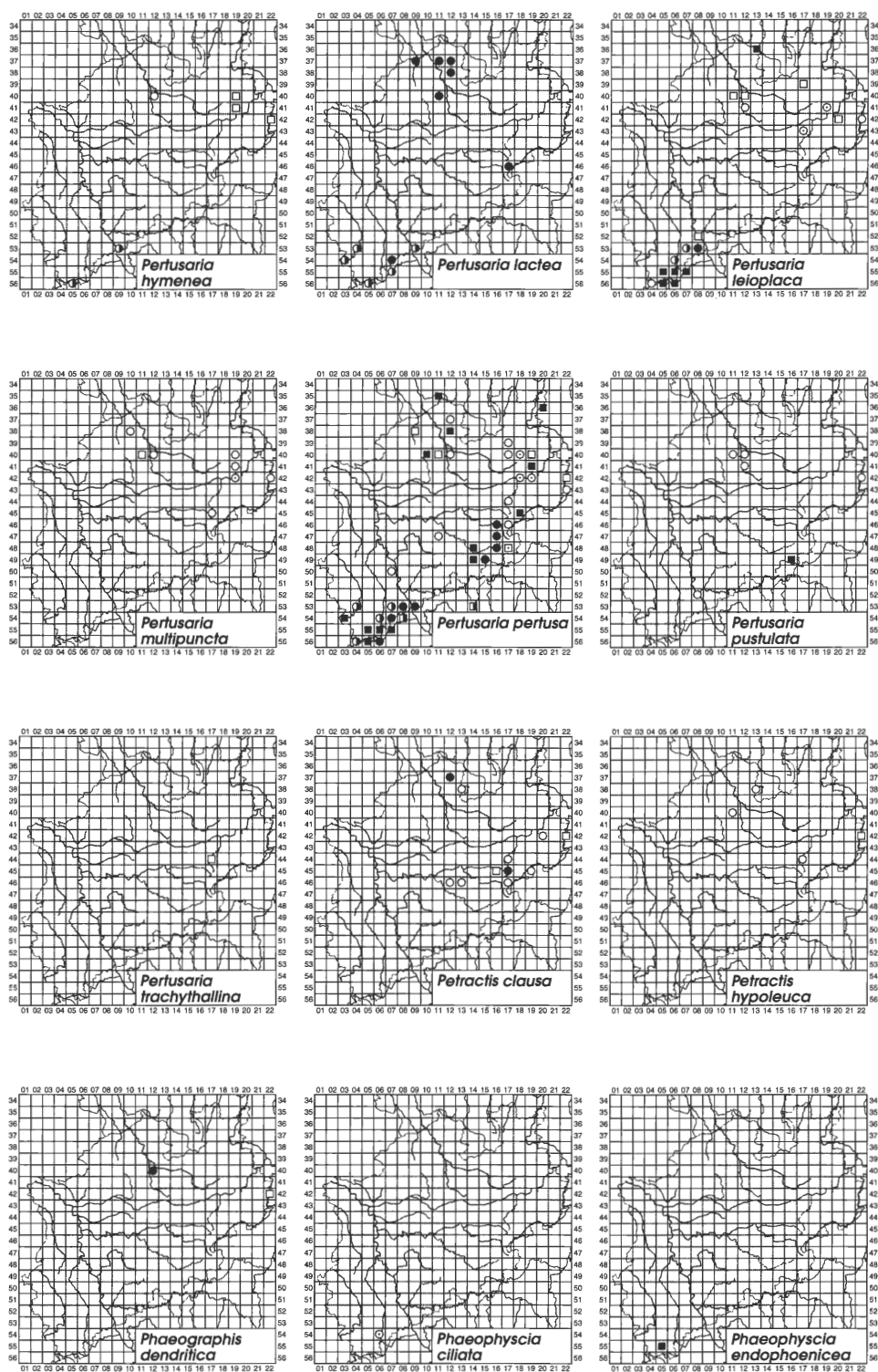


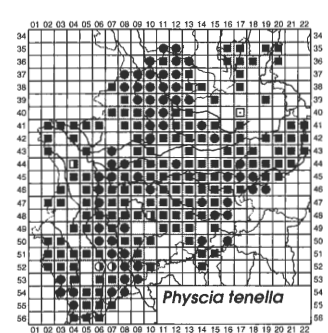
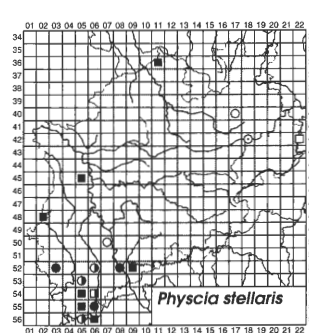
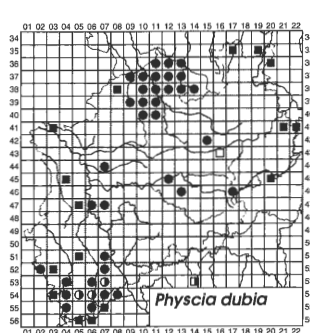
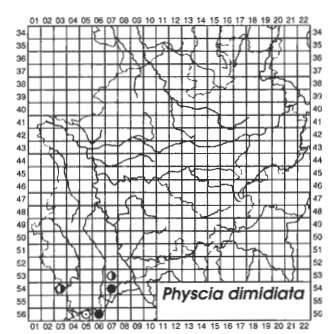
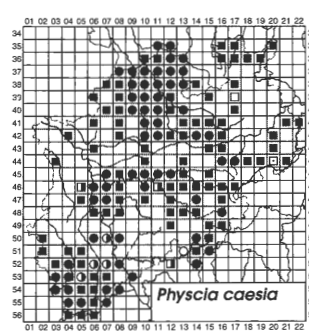
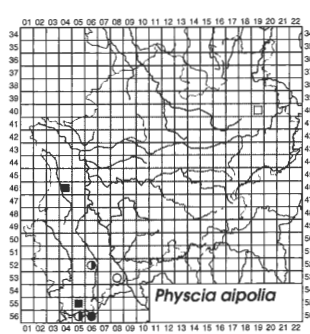
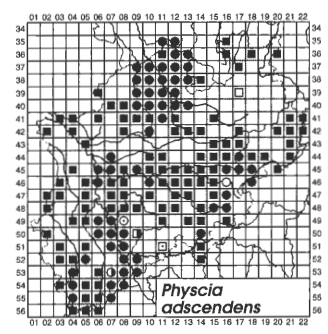
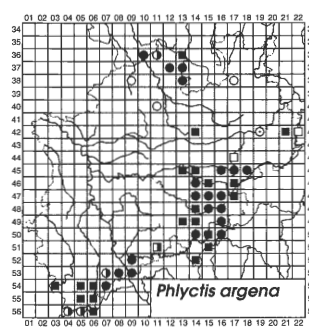
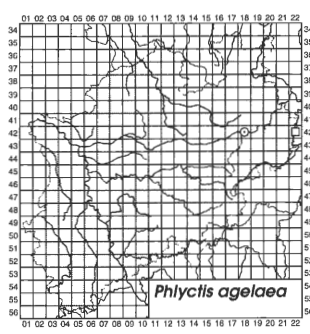
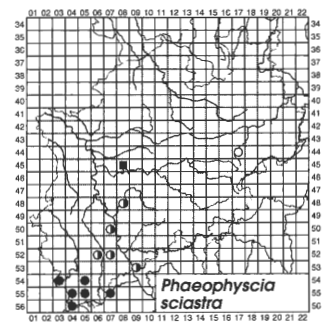
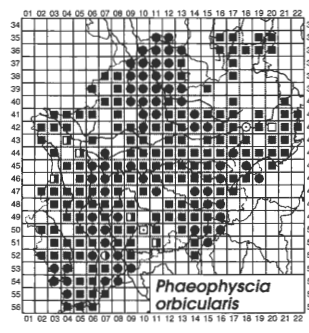
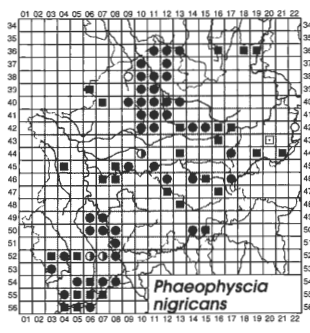


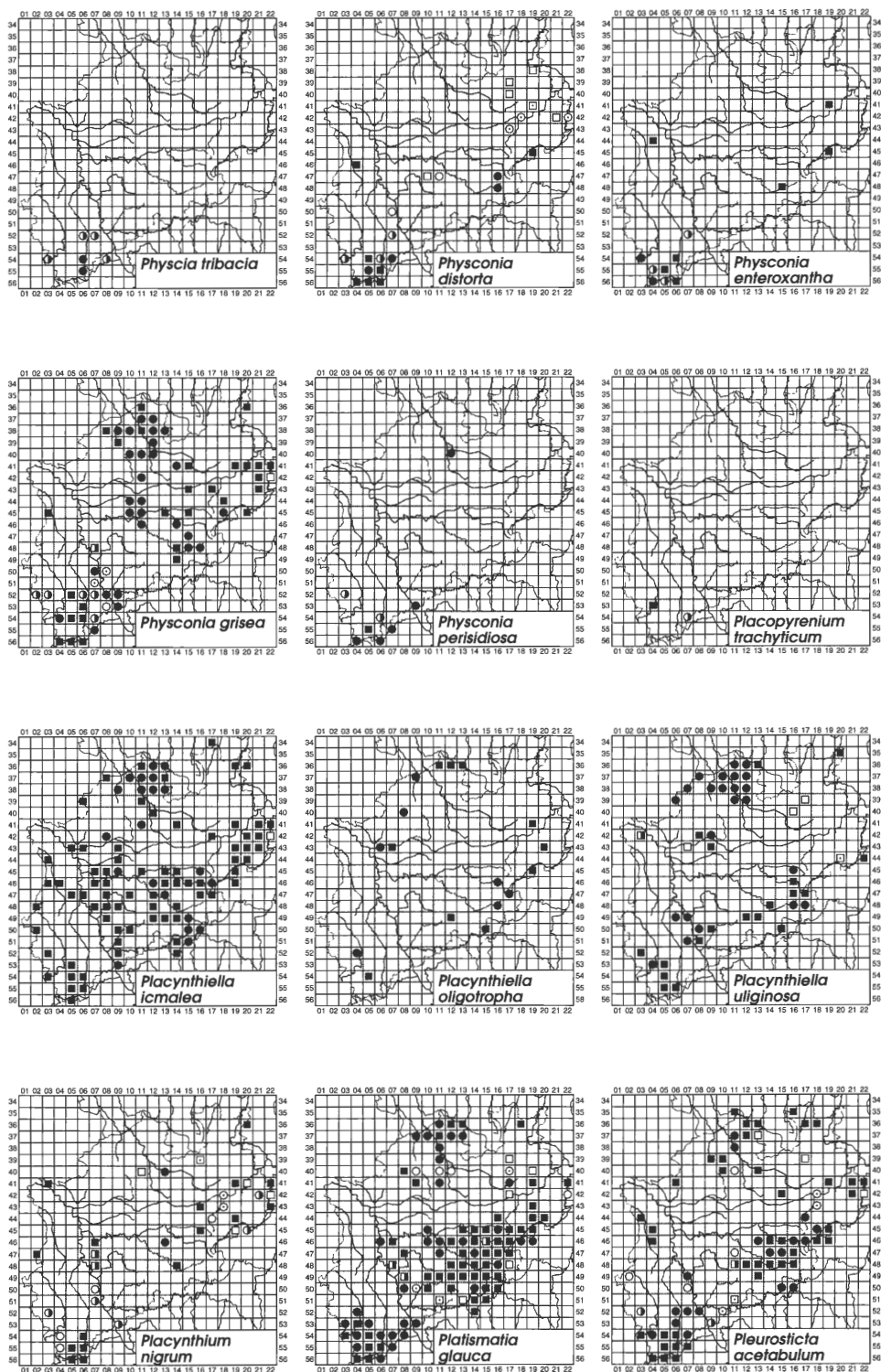


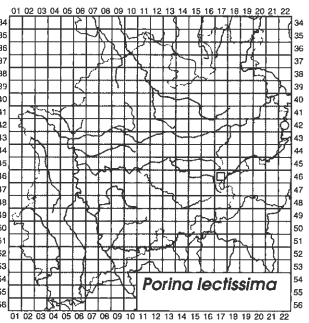
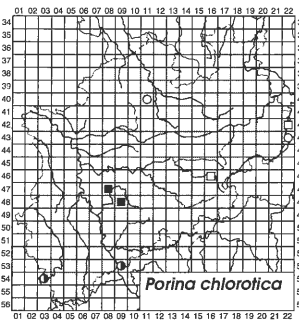
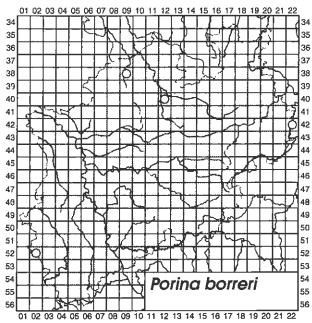
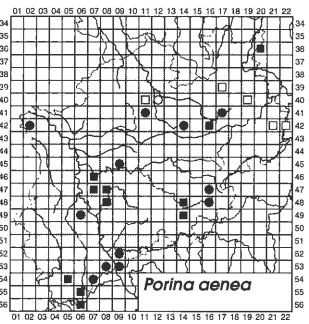
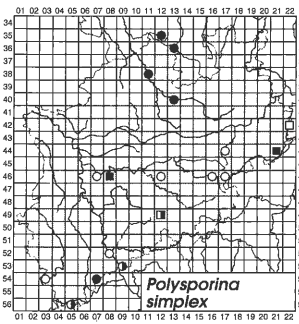
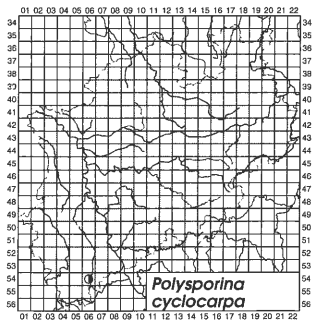
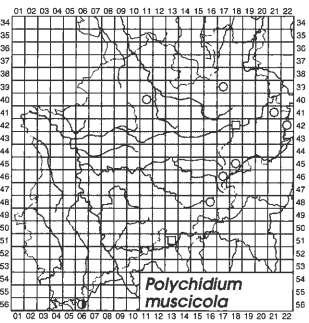
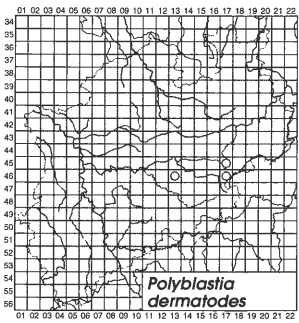
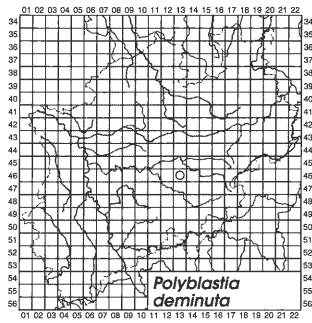
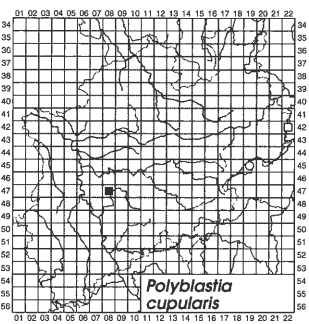
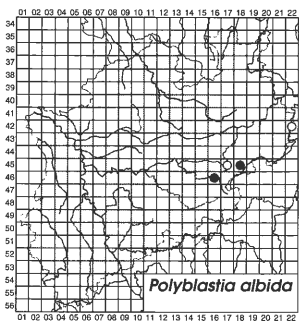
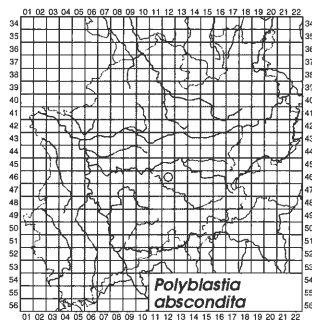


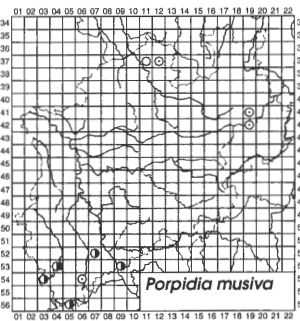
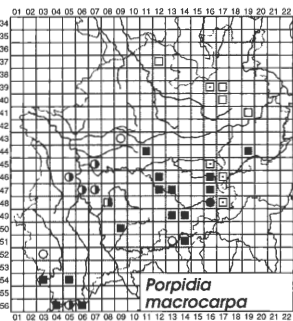
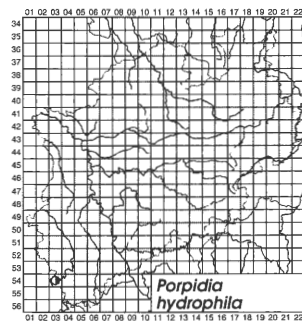
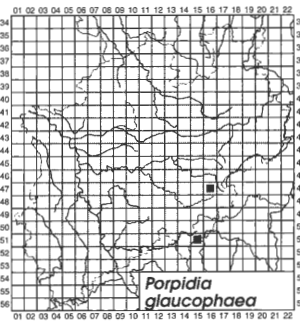
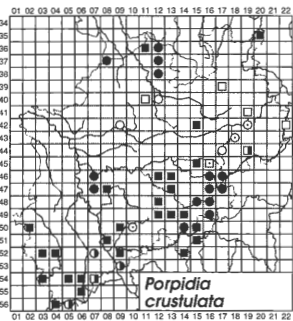
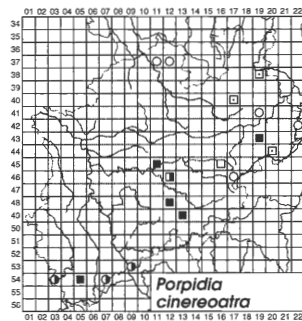
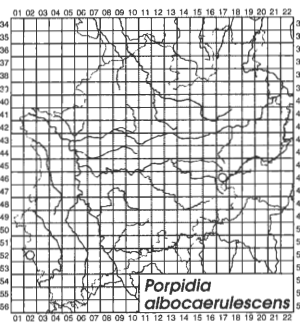
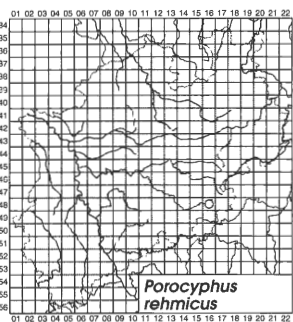
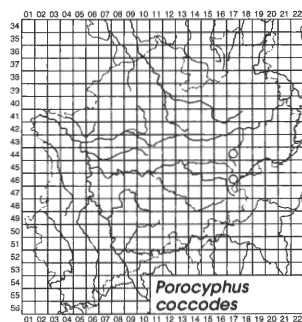
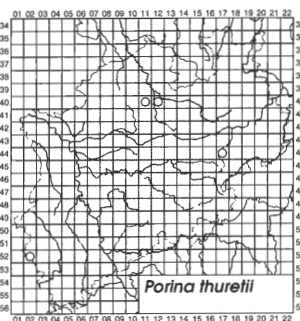
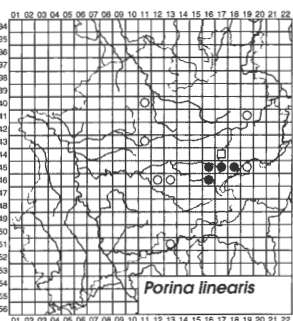
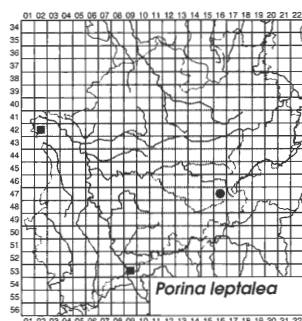


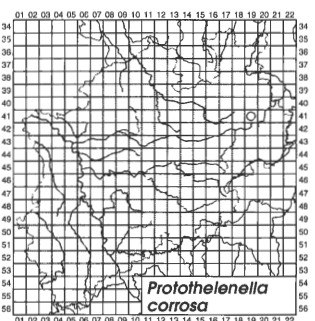
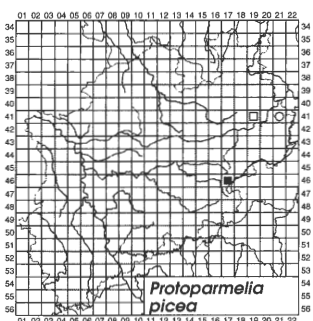
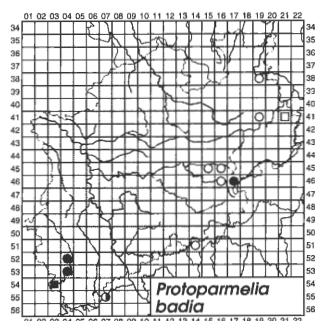
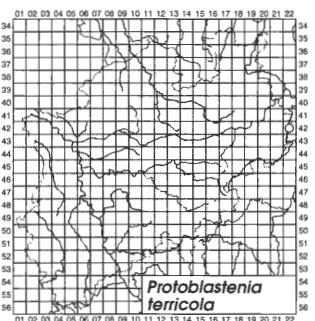
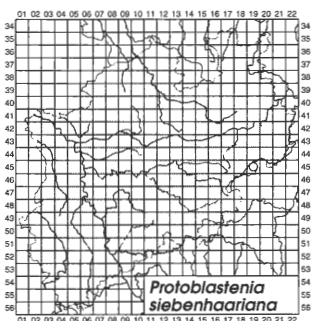
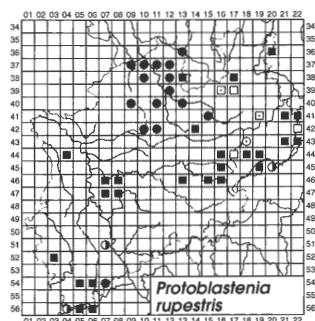
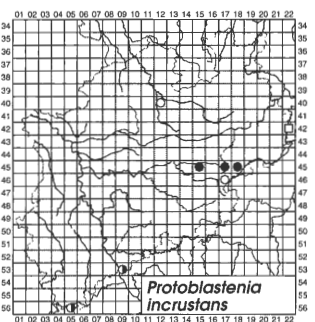
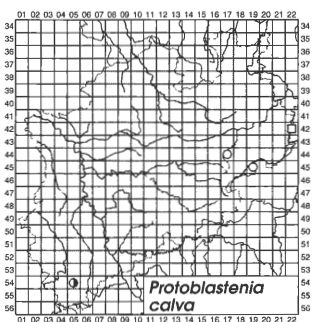
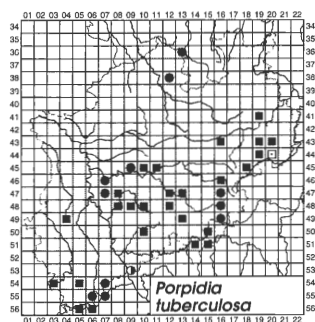
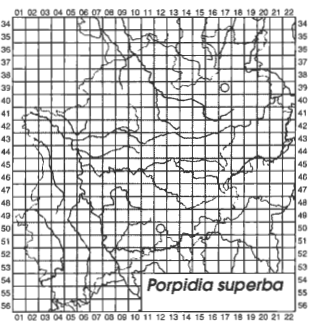
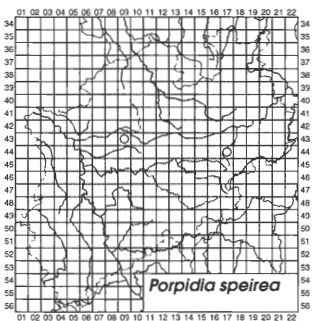
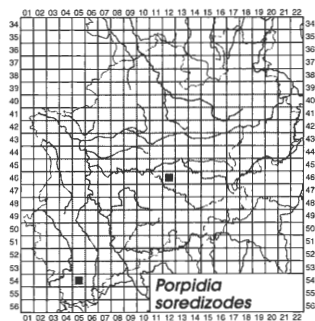


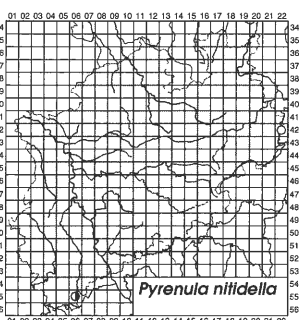
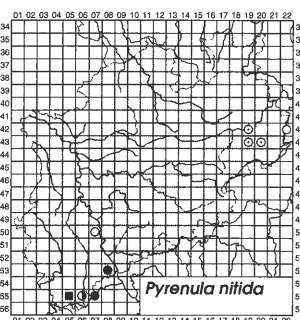
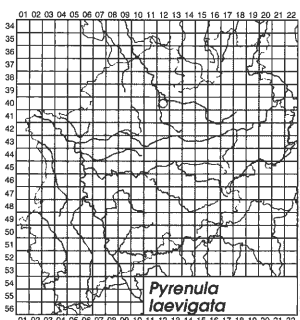
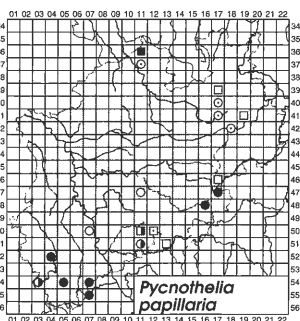
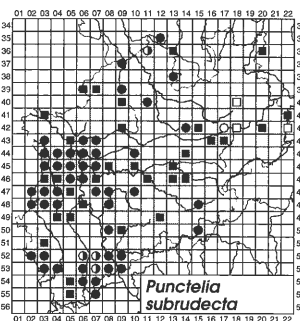
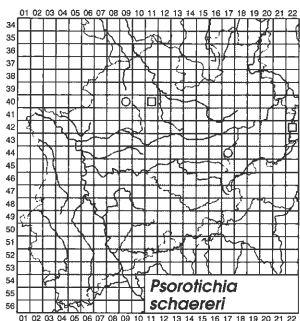
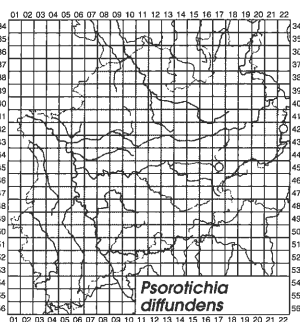
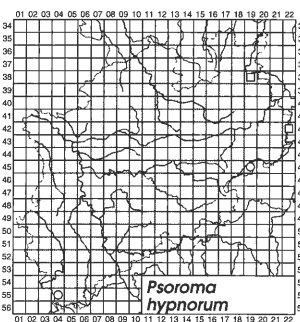
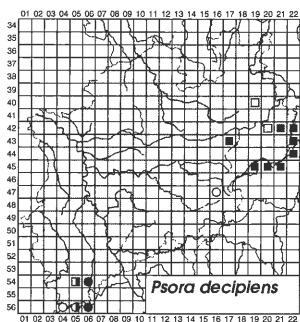
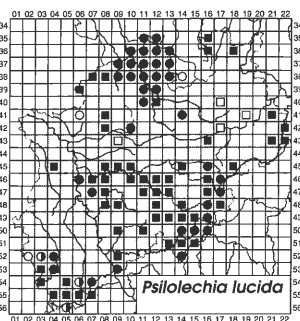
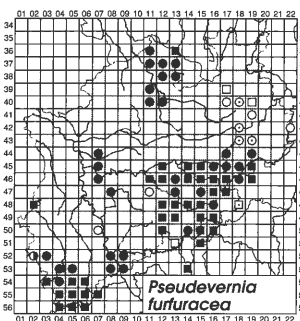
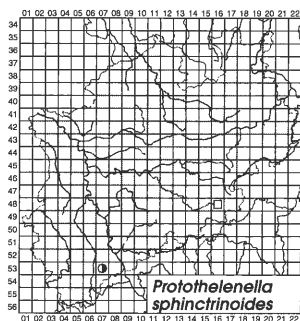


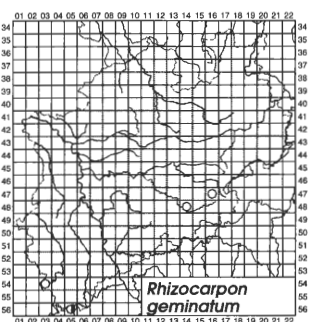
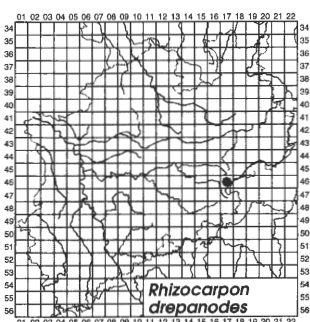
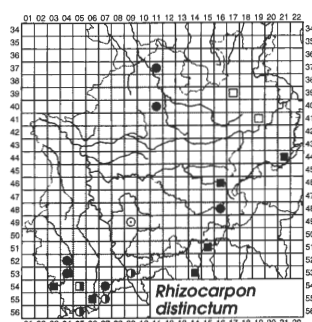
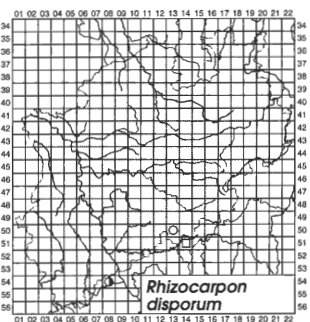
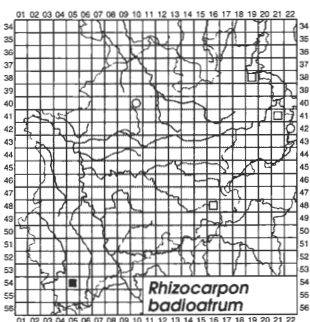
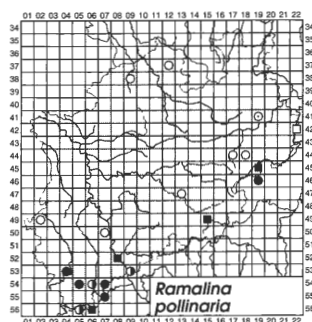
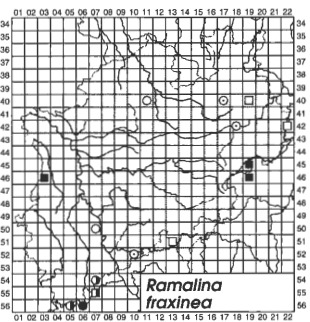
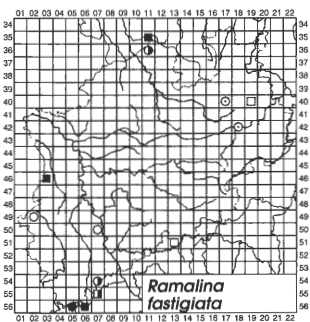
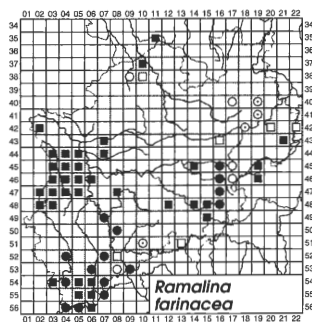
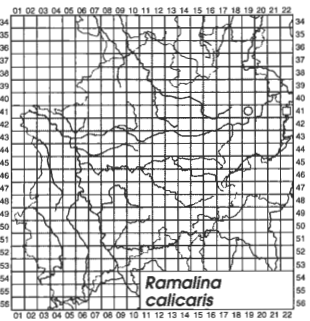
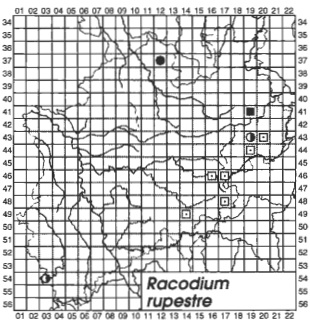
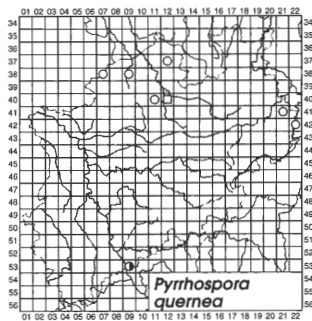


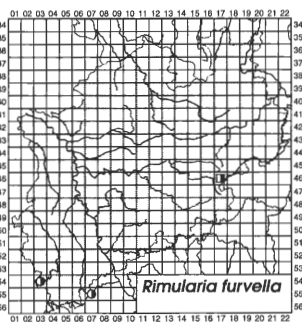
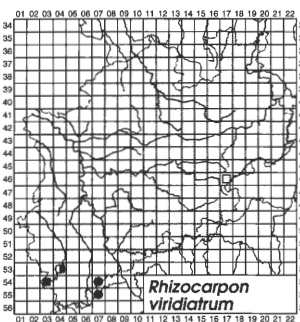
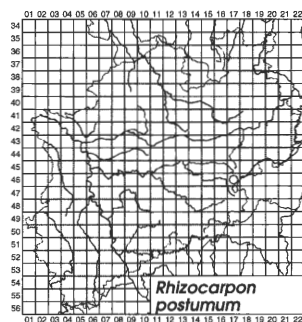
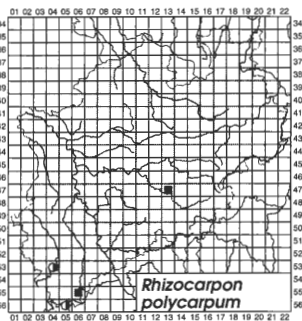
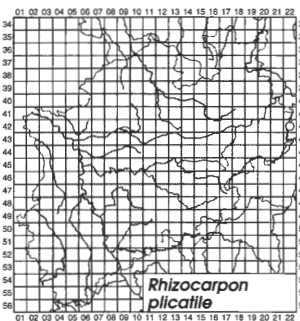
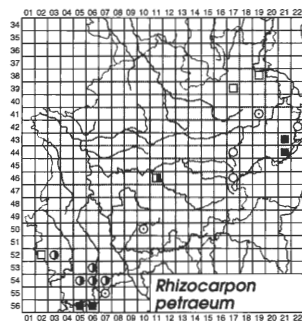
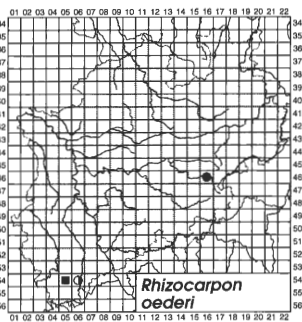
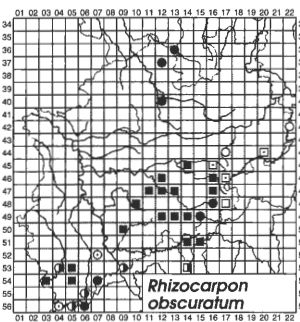
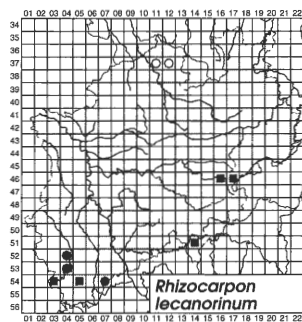
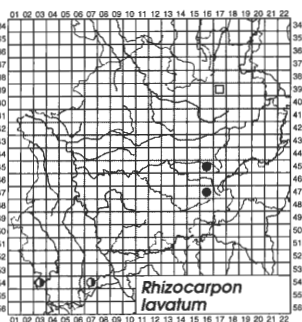
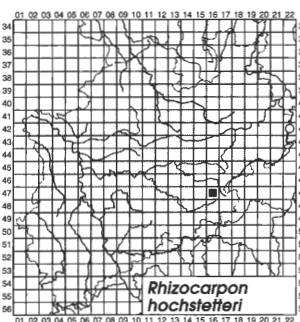
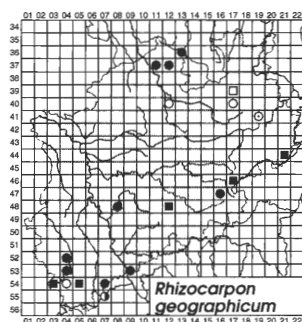


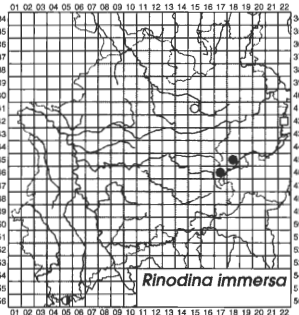
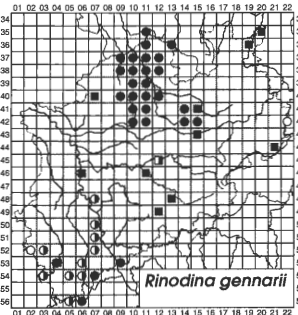
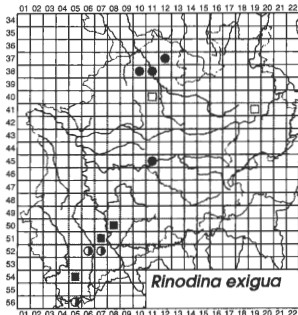
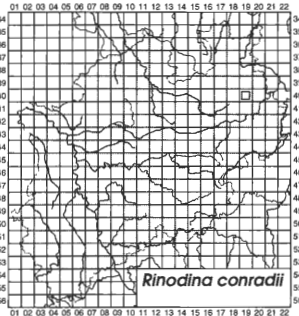
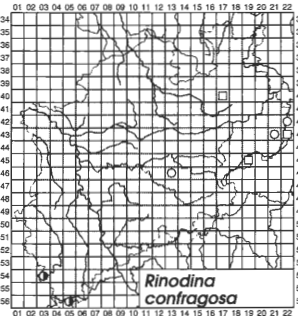
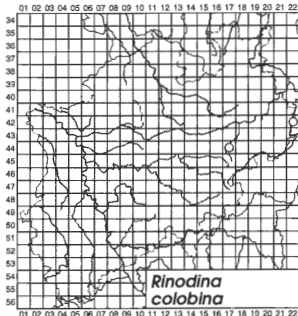
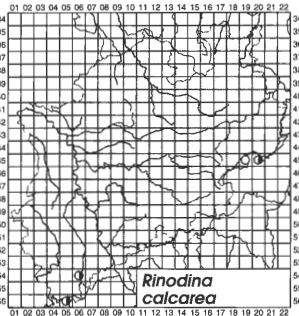
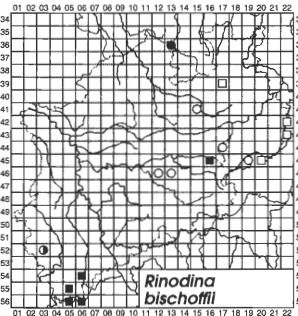
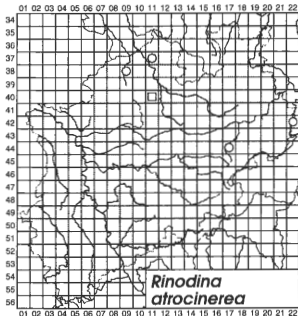
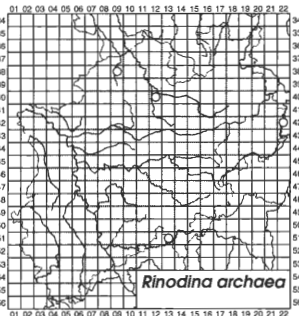
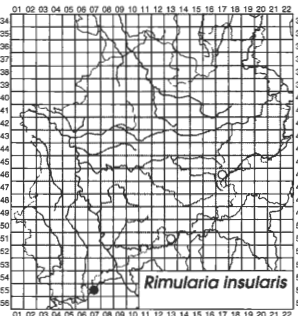
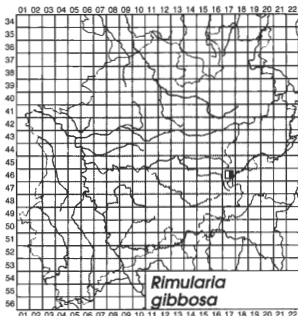


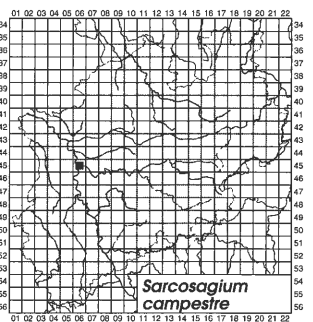
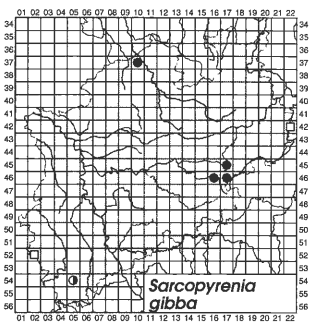
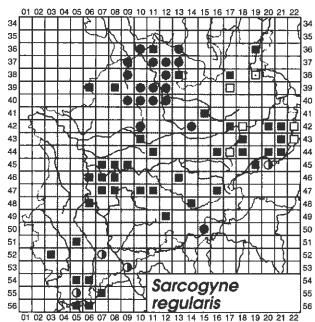
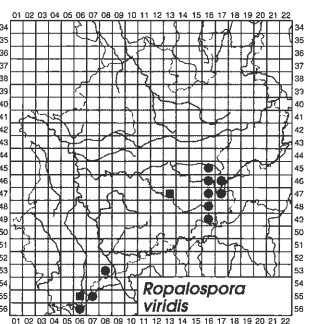
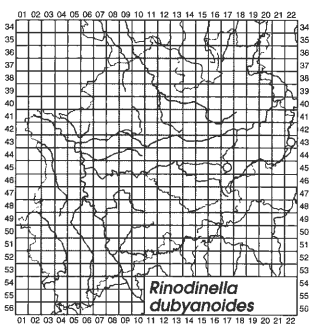
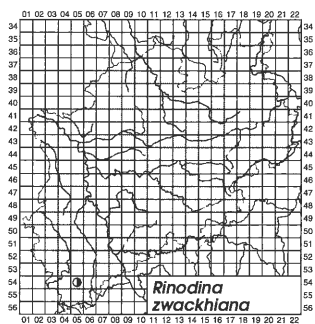
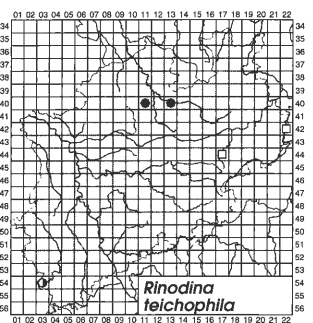
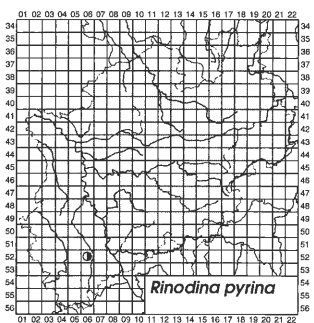
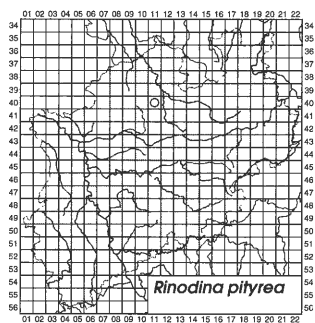
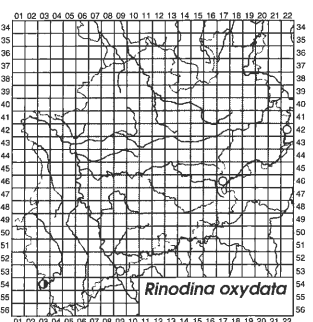
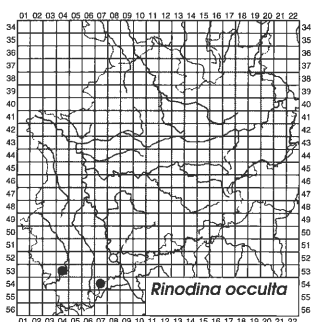
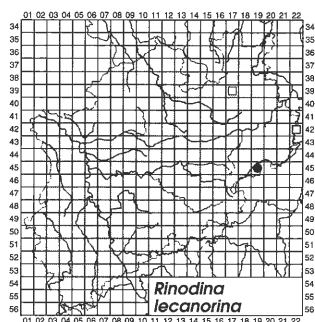


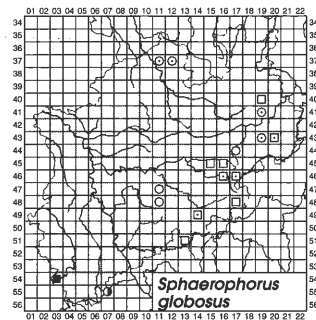
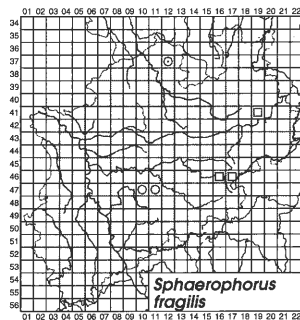
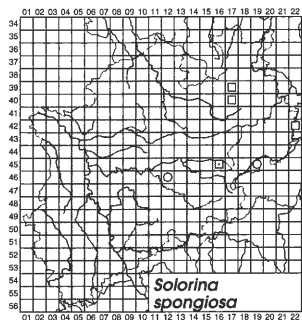
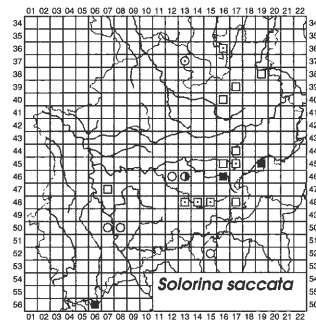
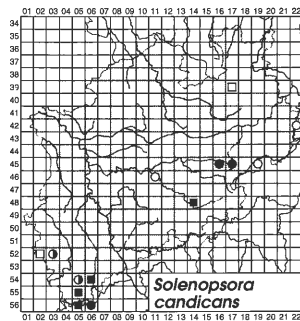
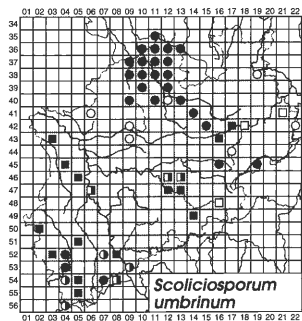
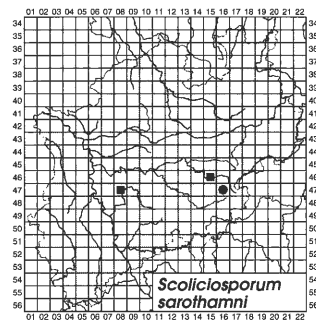
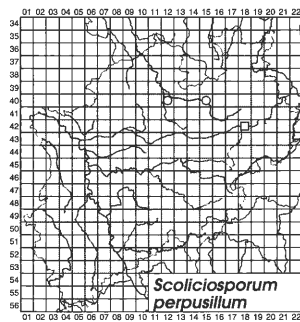
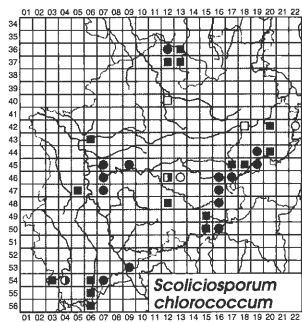
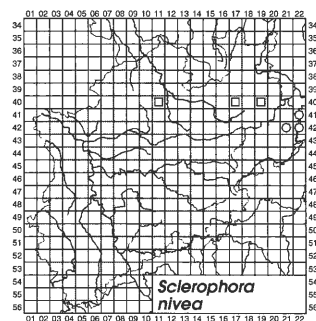
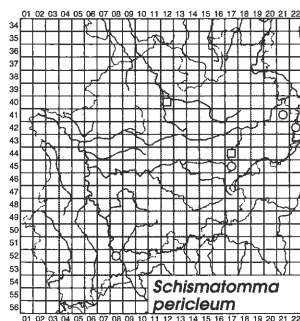
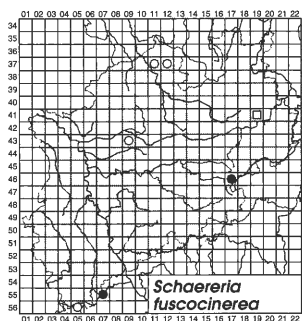


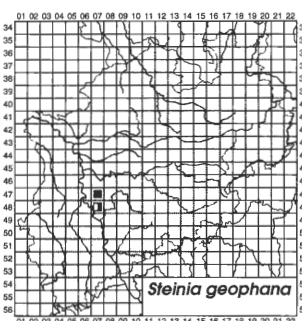
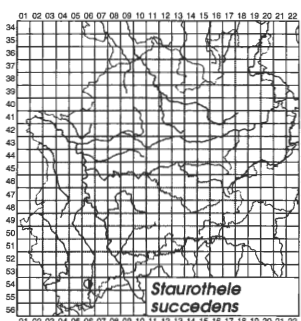
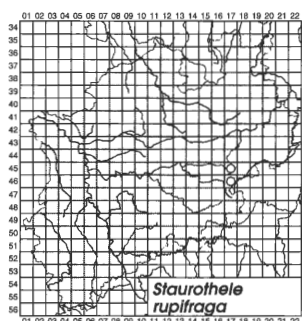
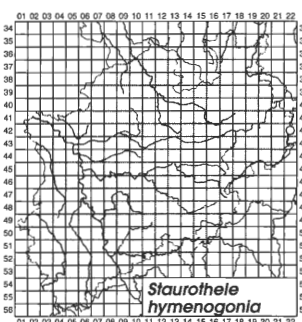
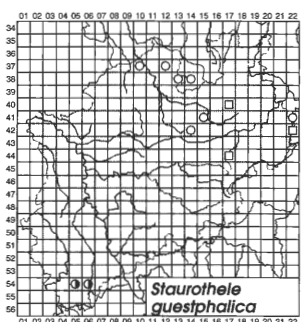
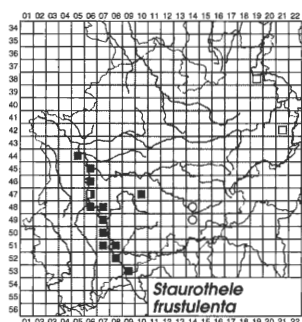
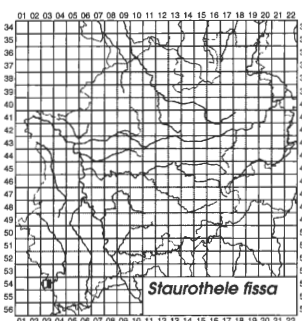
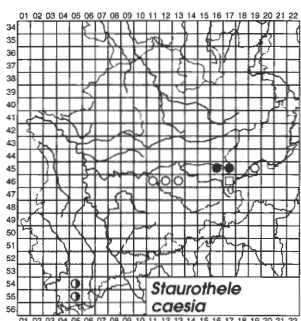
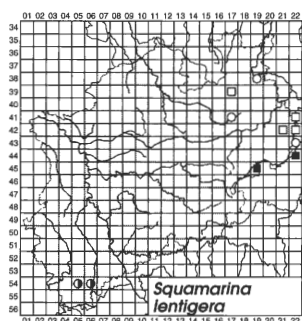
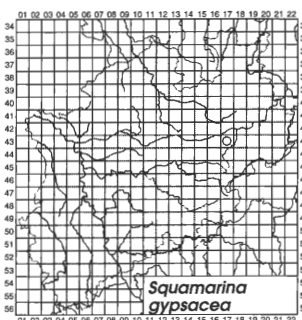
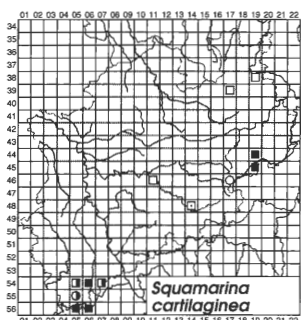
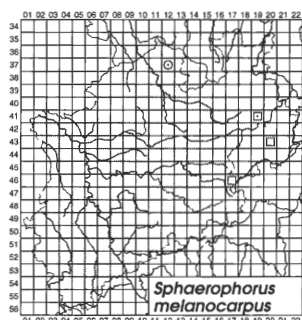


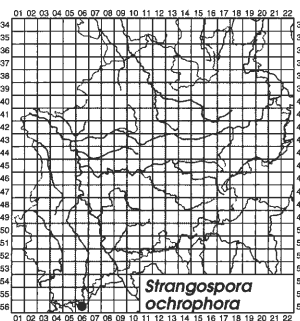
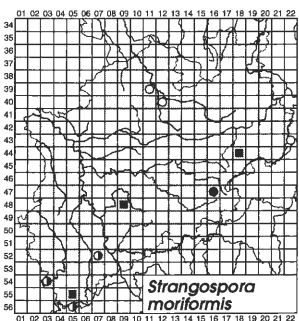
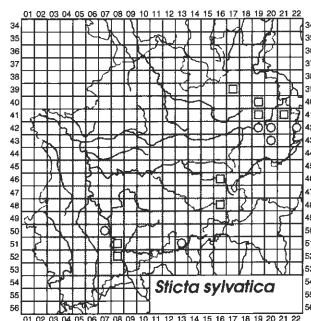
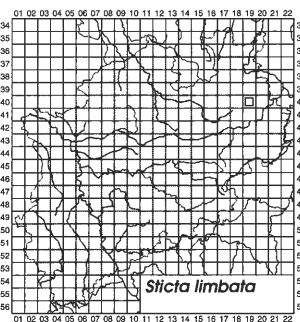
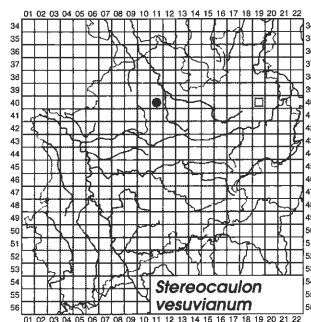
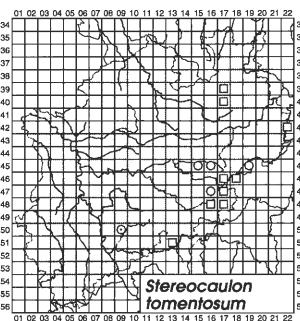
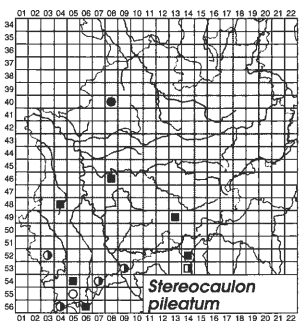
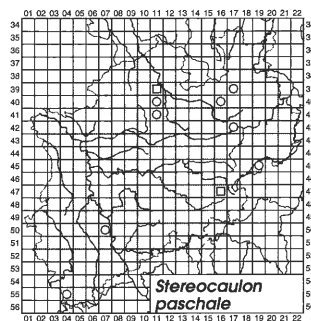
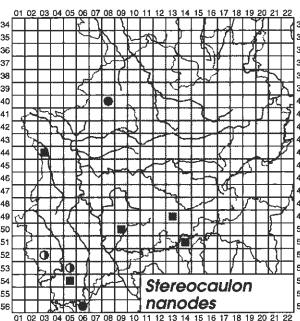
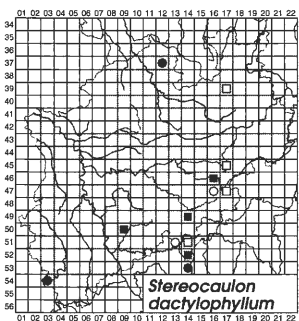
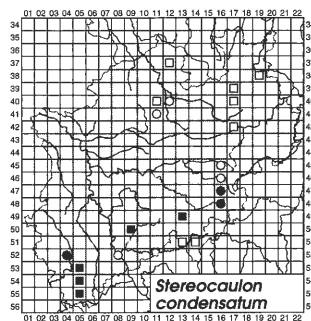


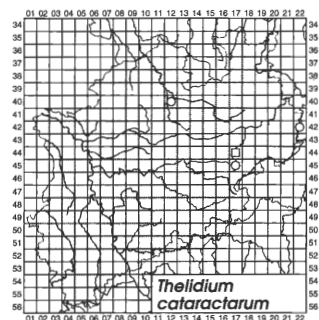
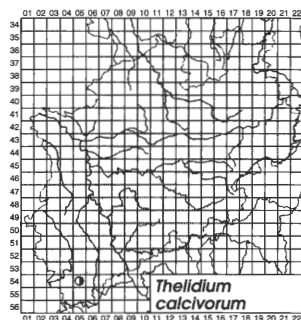
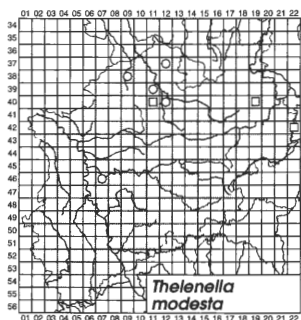
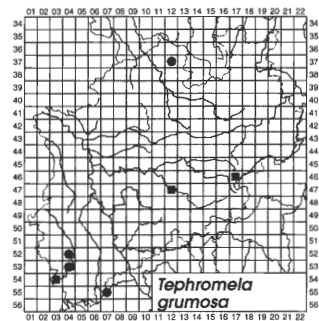
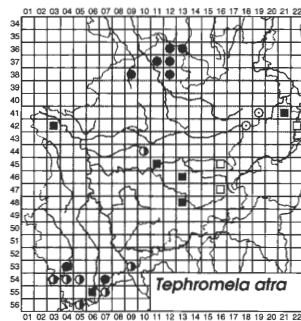
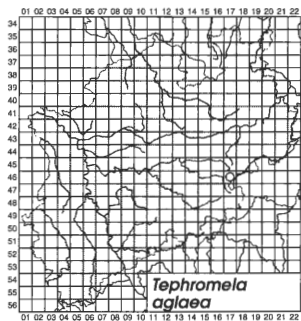
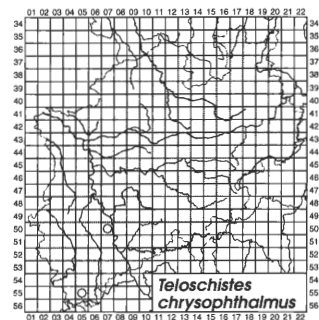
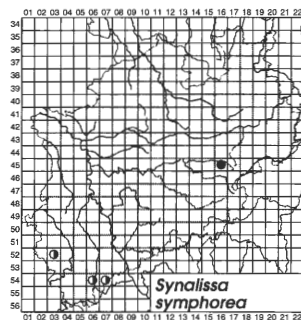
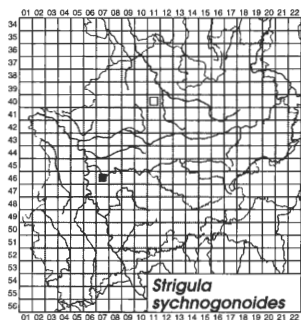
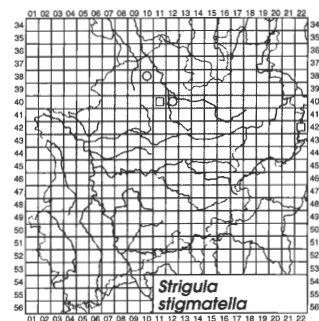
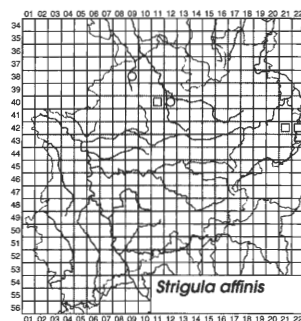
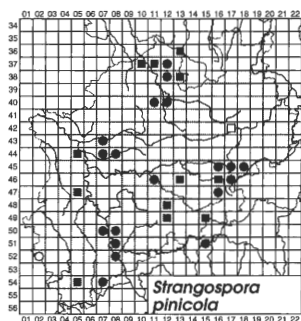


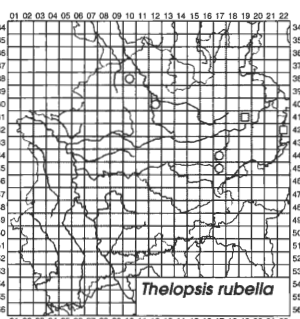
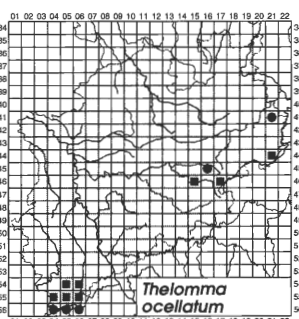
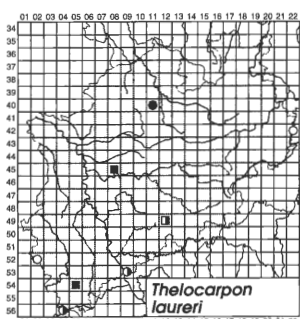
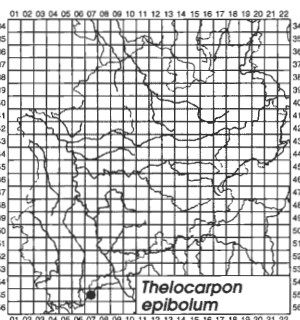
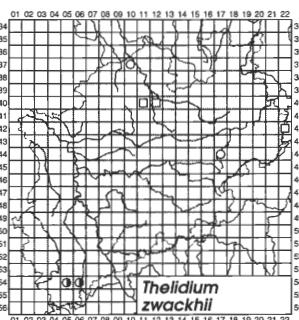
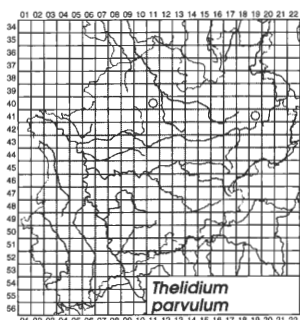
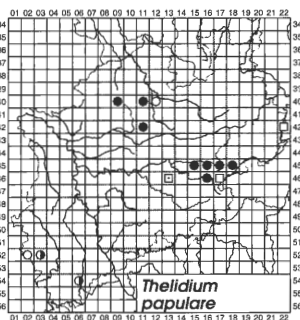
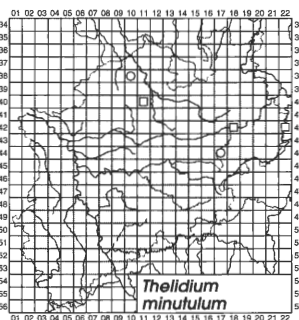
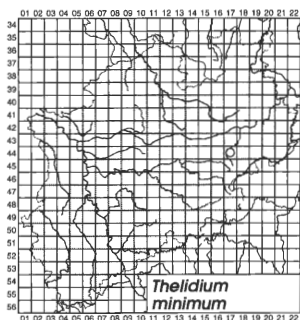
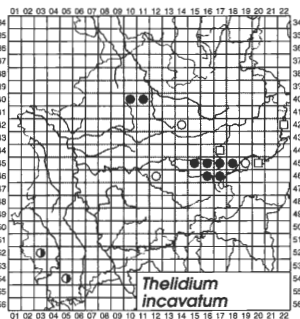
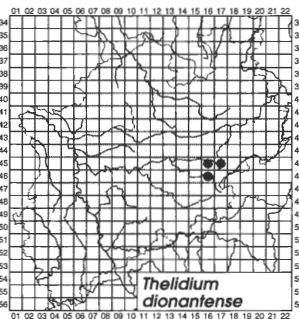
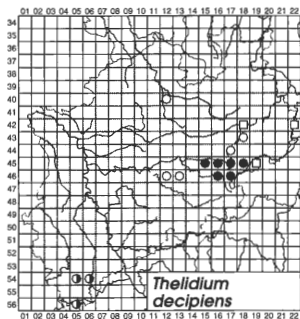


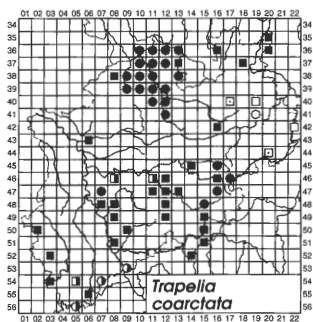
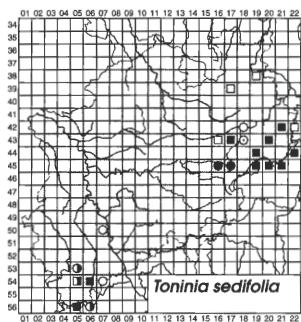
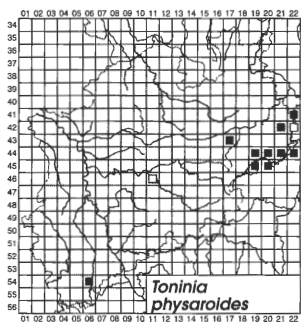
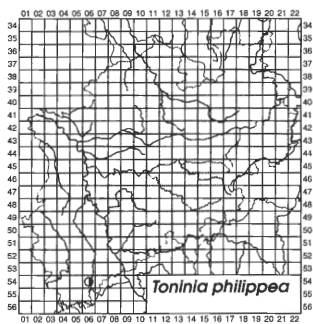
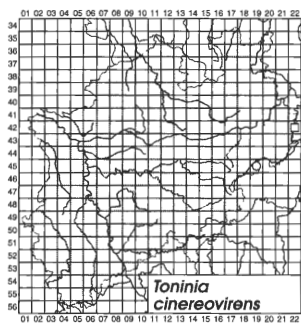
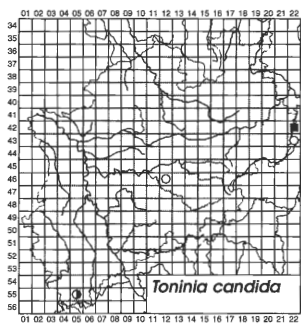
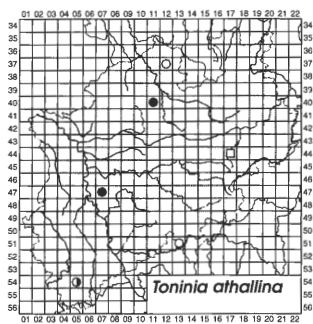
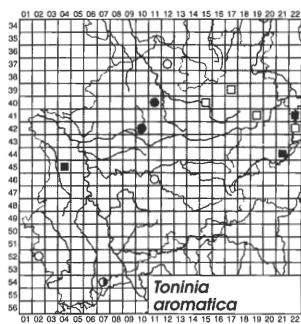
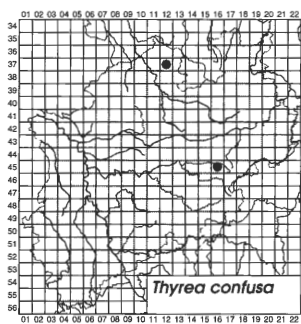
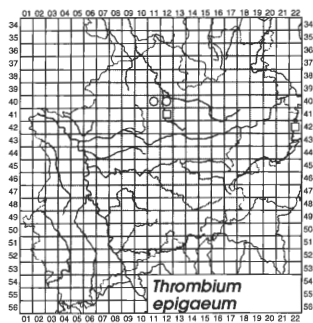
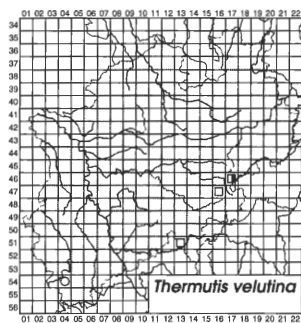
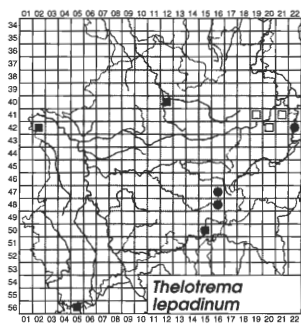


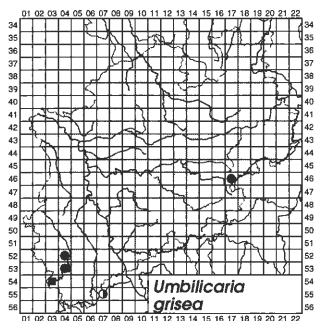
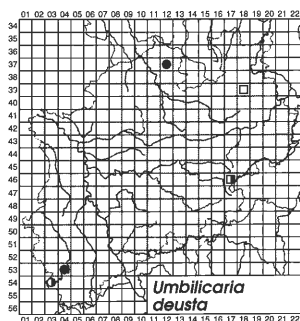
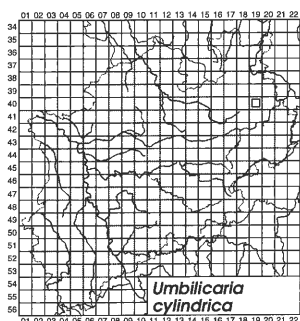
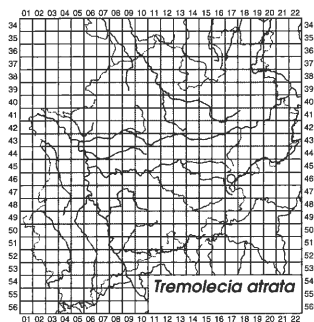
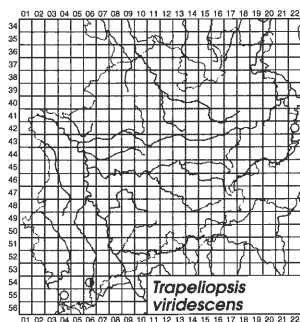
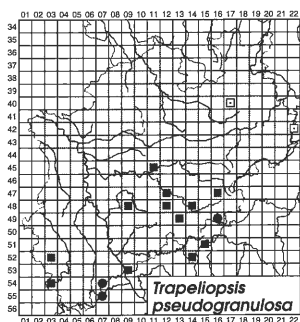
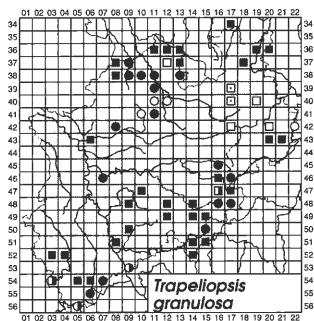
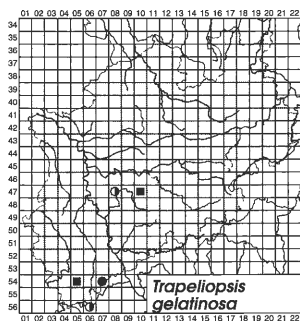
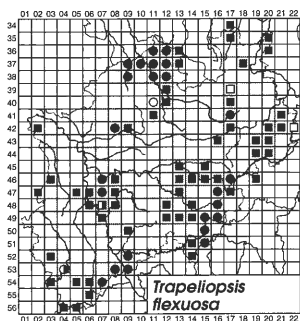
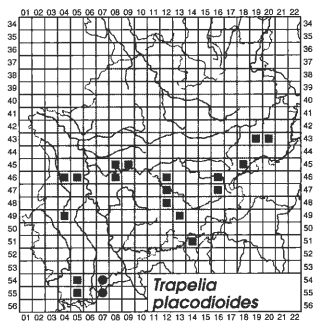
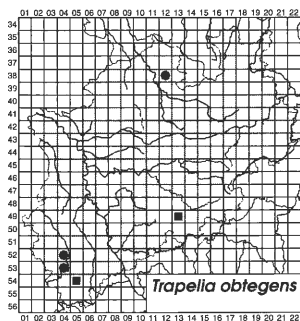
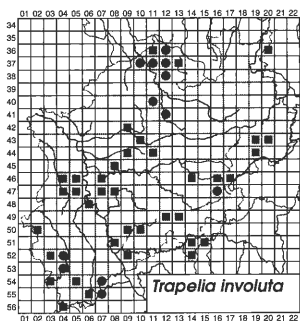


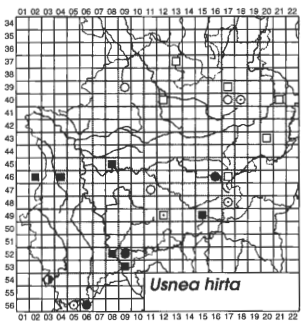
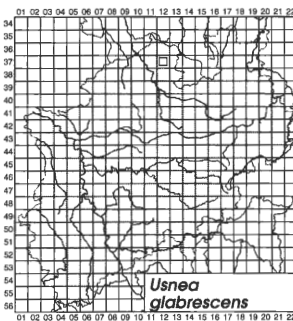
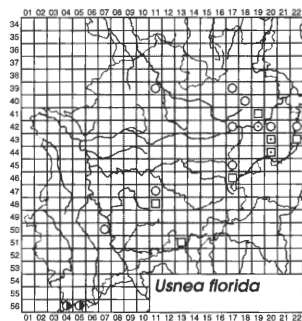
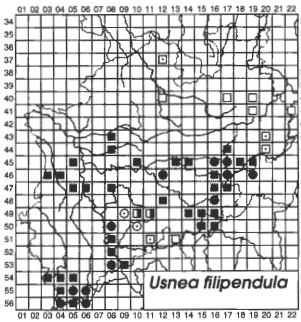
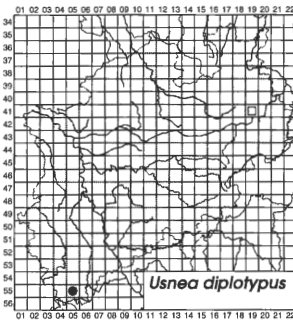
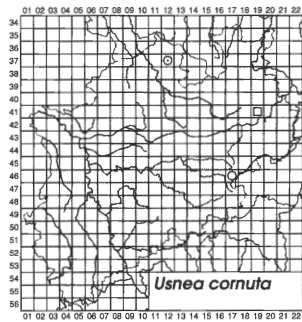
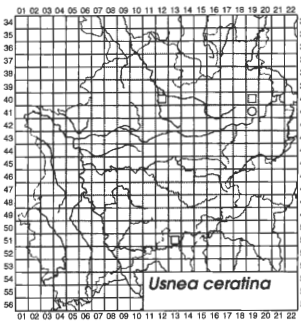
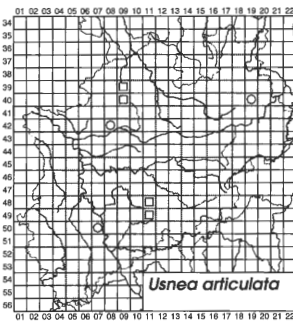
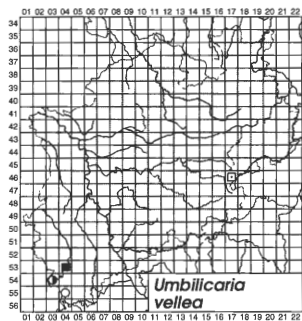
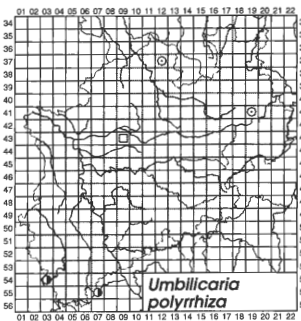
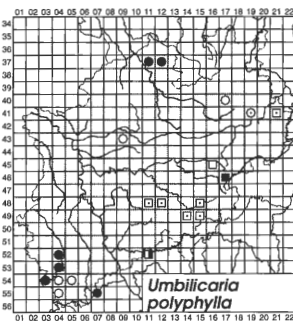
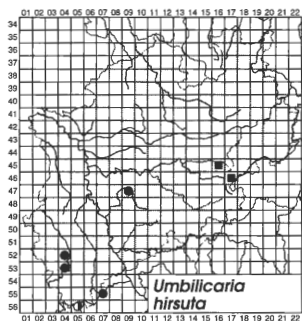


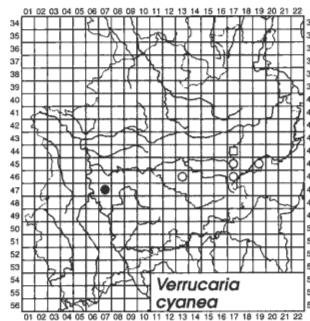
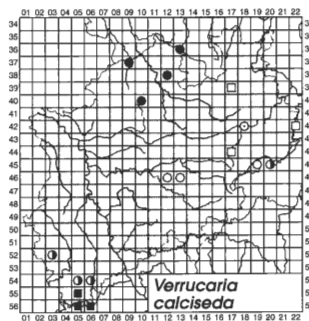
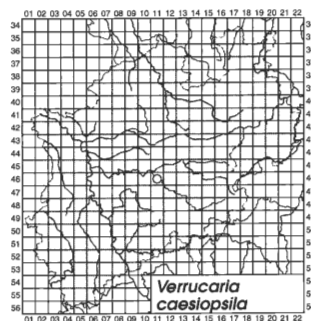
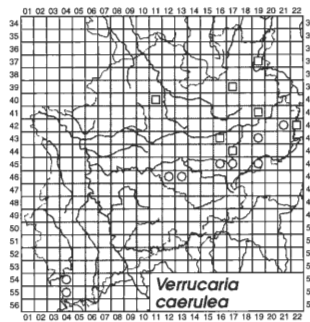
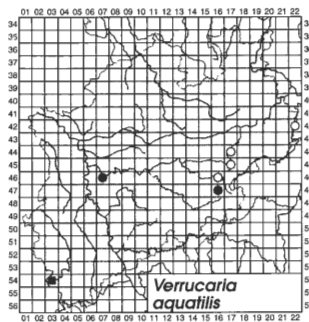
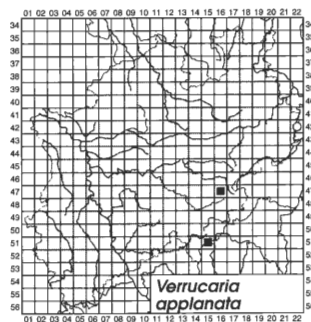
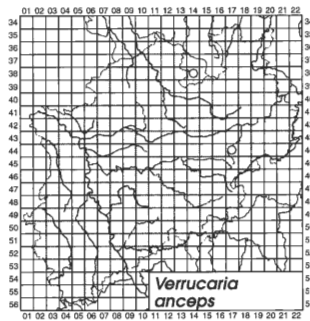
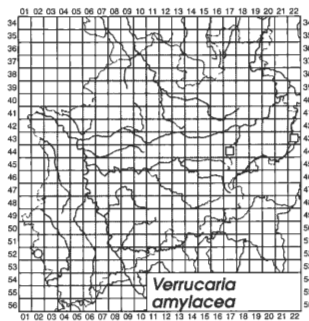
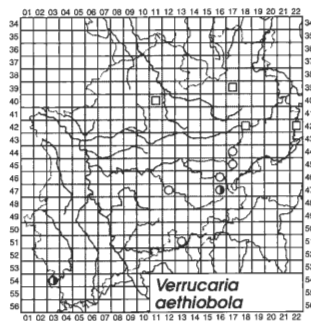
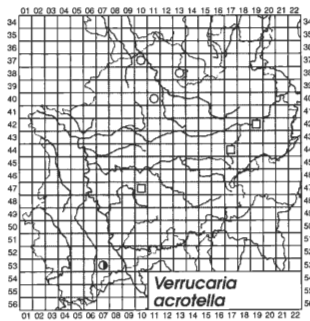
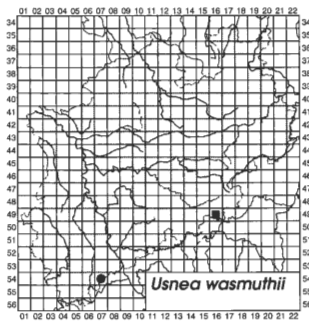
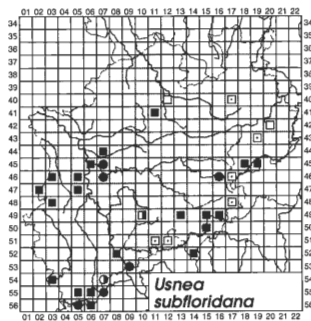


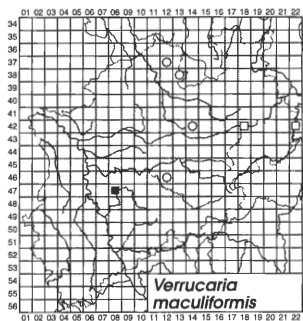
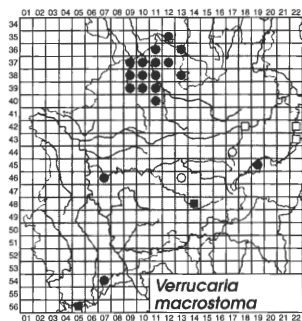
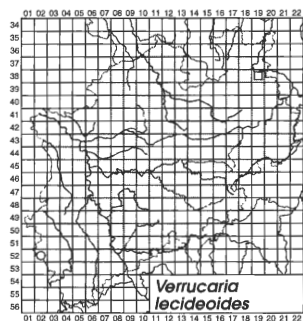
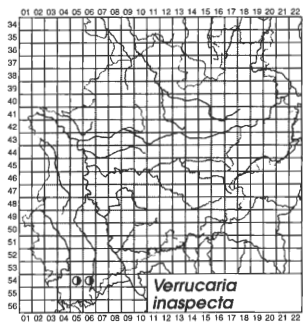
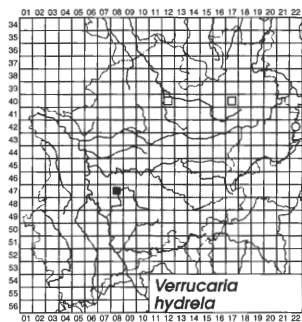
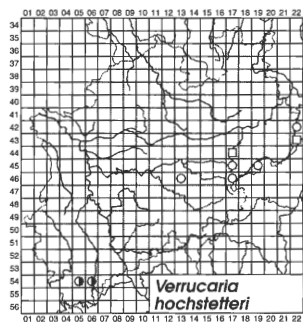
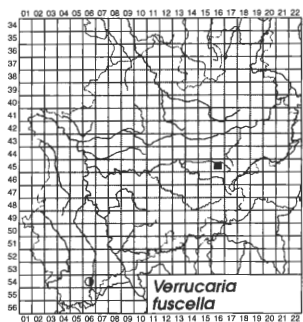
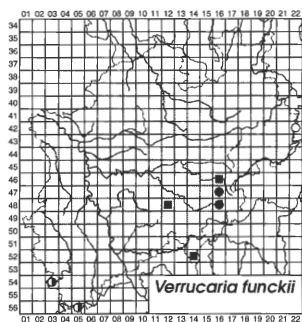
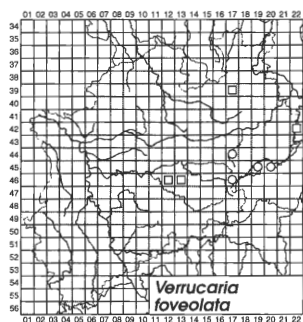
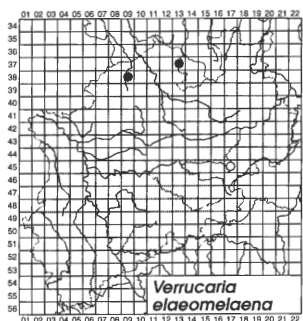
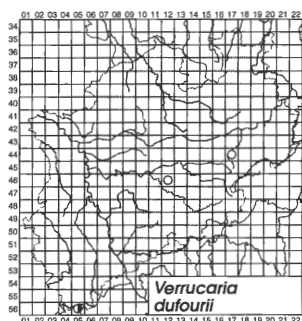
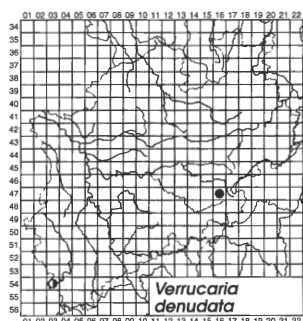


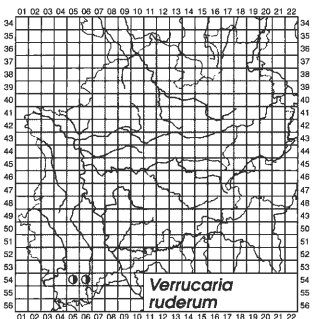
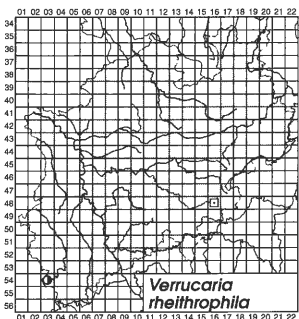
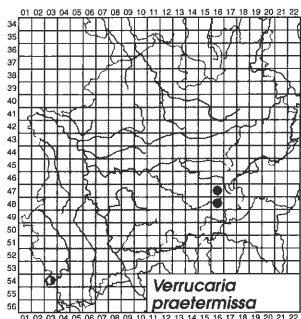
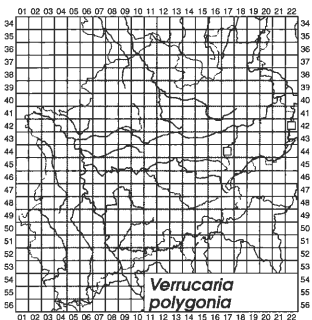
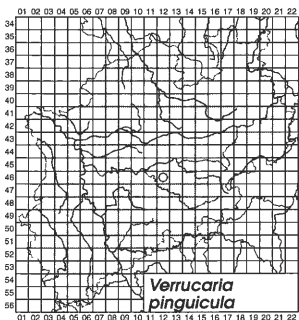
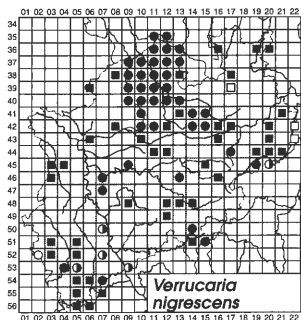
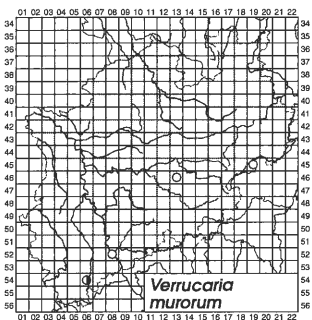
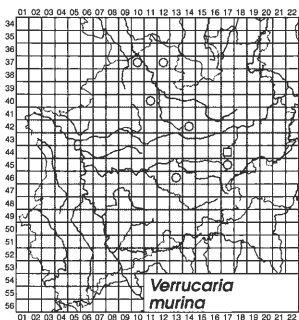
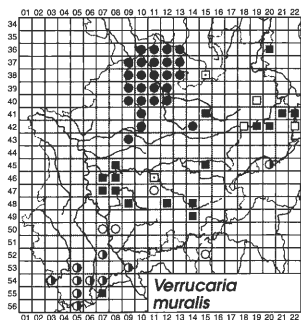
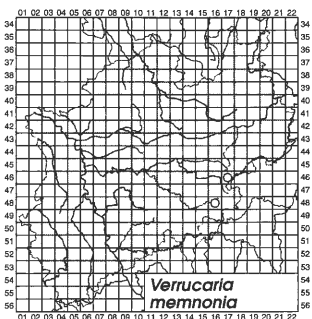
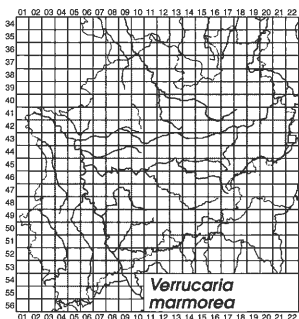
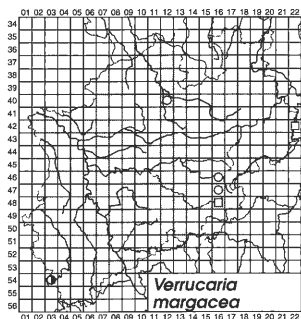


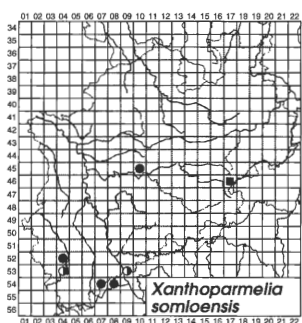
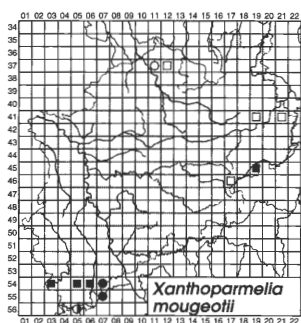
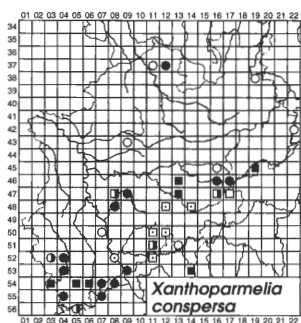
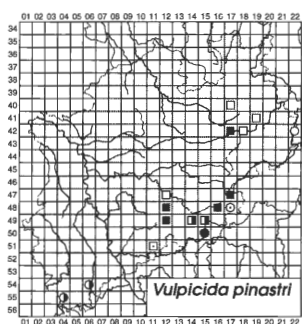
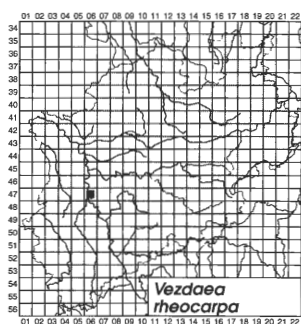
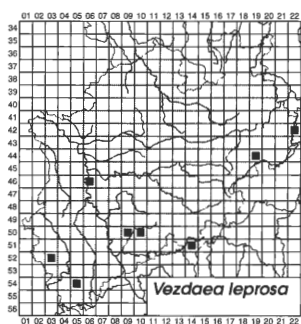
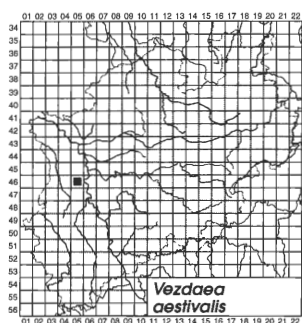
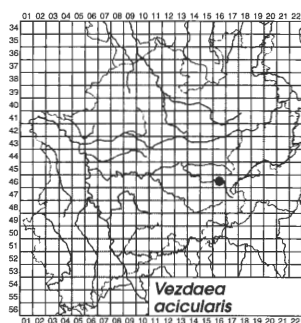
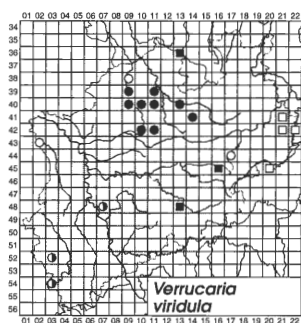
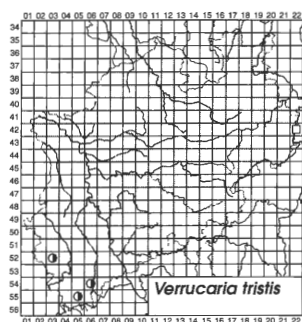
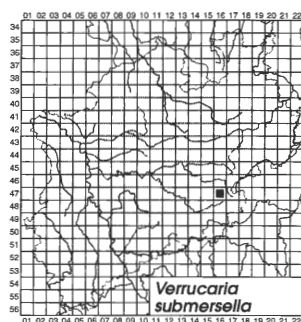
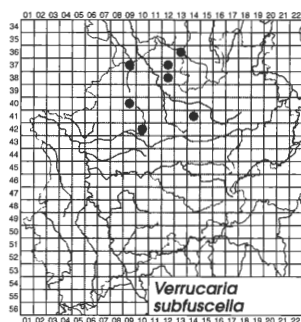


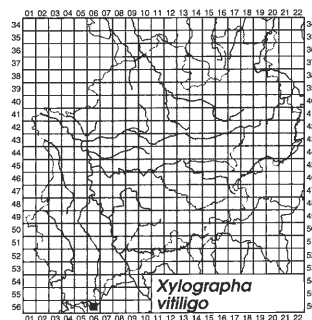
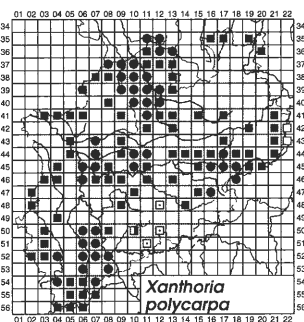
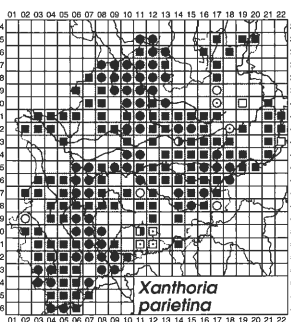
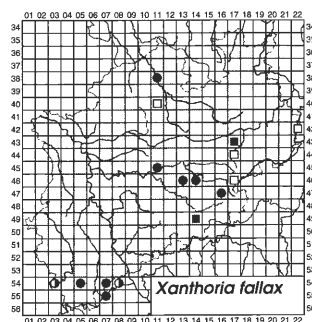
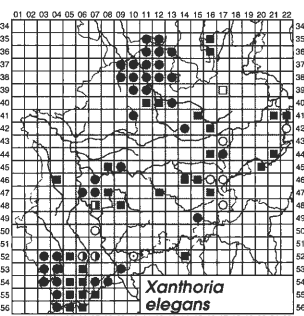
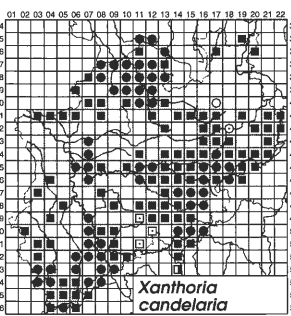
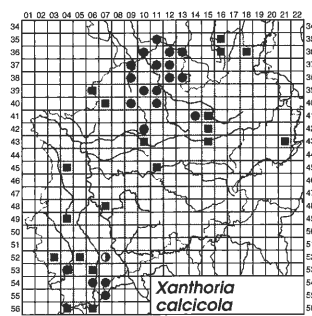












Register der wissenschaftlichen Pflanzennamen

Abrothallus microspermus	243	A. pineti	34
A. parmeliarum	243	A. pruinata	36, 266
A. ricasdii	174	A. punctiformis	36, 266
Absconditella trivialis	28, 263	A. radiata	36, 266
Acarospora cervina	28, 263	A. spadicea	36, 266
A. fuscata	29, 263	A. stellaris	36, 266
A. glaucocarpa	29, 263	A. vinosa	36, 266
A. heppii	29, 263	Arthopyrenia antecellens	243
A. insolata	29, 263	A. cerasi	243
A. macrospora	29, 263	A. cinereopruinosa	244
A. nitrophila	29, 263	A. inconspicua	37, 266
A. oligospora	29, 263	A. lapponina	244
A. peliscypha	29, 263	A. punctiformis	37, 267
A. scabrida	30, 263	A. rhypona	244
A. sinopica	30, 263	Arthothelium ruanum	37, 267
A. smaragdula	30, 264	A. spectabile	38, 267
A. umbilicata	30, 264	Arthrorhaphis citrinella	38, 267
A. veronensis	31, 264	A. grisea	38, 267
A. versicolor	31, 264	Arthrosporium populorum	38, 267
Acrocordia cavata	31, 264	Aspicilia alpina	38
A. conoidea	31, 264	A. aquatica	39, 267
A. gemmata	31, 264	A. caesiocinerea	39, 267
Adelolecia kolaensis	31, 295	A. calcarea	39, 267
Agonimia tristicula	31, 264	A. ceracea	38
Alectoria jubata var. chalybeiformis	49	A. cinerea	39, 267
Allocetraria	70	A. cinereorufescens	38
Amandinea punctata	32, 264	A. coerulea	38
Amphigymnia	72	A. contorta	39, 267
Amphoridium phaeospermum	236	A. flavida	38
Anaptychia ciliaris	32, 264	A. gibbosa	40
Anema decipiens	32, 264	A. lacustris	38
Anisomeridium biforme	32, 264	A. laevata	40, 267
A. nyssaegenum	33, 265	A. moenium	40, 268
Aphanopsis coenosa	33, 265	A. obscura	40, 268
Arctocetraria	70	A. obscurata	40
Arctoparmelia centrifuga	33	A. prevostii	39
A. incurva	33, 265	A. radiosa	39
Arthonia apatetica	34	A. simoensis	40
A. arthonioides	34, 265	A. verruculosa	41
A. bueriana	34, 265	Athelia arachnoidea	244
A. byssacea	34, 265	Bacidia arceutina	41, 268
A. cinereopruinosa	34, 265	B. arnoldiana	41
A. cinnabarina	34, 265	B. assulata	41
A. didyma	34, 265	B. auerswaldii	41, 268
A. dispersa	35, 265	B. bagliettoana	41, 268
A. elegans	35, 265	B. beckhausii	42, 268
A. endlicheri	35, 101	B. chlorotricula	41
A. fuliginosa	35, 265	B. circumspecta	42, 268
A. galactites	35, 266	B. delicata	41
A. glaucomaria	243	B. egenula	41
A. lapidicola	35, 266	B. friesiana	42, 268
A. leucopellaea	35, 266	B. fusca	41
A. lobata	35, 101	B. fuscoviridis	42
A. medusula	35, 266	B. globulosa	42, 268
A. patellulata	35, 266	B. herbarum	42, 268

<i>B. incompta</i>	42, 268	<i>B. disciformis</i>	51, 272
<i>B. inundata</i>	41	<i>B. epigaea</i>	51, 272
<i>B. laurocerasi</i>	42, 268	<i>B. epipolia</i>	50
<i>B. microcarpa</i>	41	<i>B. erubescens</i>	52
<i>B. naegelii</i>	42, 269	<i>B. griseovirens</i>	52, 272
<i>B. phacodes</i>	41	<i>B. insignis</i>	52, 272
<i>B. polychroa</i>	43, 269	<i>B. leptocline</i>	52, 272
<i>B. rivulicola</i>	43, 269	<i>B. lutosa</i>	52, 272
<i>B. rosella</i>	43, 269	<i>B. ocellata</i>	52, 272
<i>B. rubella</i>	43, 269	<i>B. occulta</i>	50
<i>B. sabuletorum</i>	41	<i>B. pharcidia</i>	52, 272
<i>B. subincompta</i>	43, 269	<i>B. porphyrica</i>	52, 272
<i>B. subtilis</i>	103	<i>B. punctata</i>	50
<i>B. trachona</i>	43, 269	<i>B. schaereri</i>	52, 272
<i>Bacidina arnoldiana</i>	44, 269	<i>B. spuria</i>	53, 272
<i>B. assulata</i>	44, 269	<i>B. stellulata</i>	53, 272
<i>B. chlorotricula</i>	44, 269	<i>B. subdispersa</i>	53
<i>B. delicata</i>	44, 269	<i>B. venusta</i>	53, 273
<i>B. egenula</i>	44, 269	<i>Calicium abietinum</i>	53, 273
<i>B. inundata</i>	45, 270	<i>C. adpersum</i>	54, 273
<i>B. phacodes</i>	45, 270	<i>C. atro-viride</i>	54
<i>Bactrospora dryina</i>	45, 270	<i>C. corynellum</i>	54
<i>Baeomyces placophyllus</i>	45, 270	<i>C. curtum</i>	53
<i>B. roseus</i>	99	<i>C. glaucellum</i>	54, 273
<i>B. rufus</i>	45, 270	<i>C. hyperellum</i>	55
<i>Bagliettoa baldensis</i>	46, 270	<i>C. lenticulare</i>	54
<i>B. limborioides</i>	46, 270	<i>C. lichenoides</i>	55
<i>B. parmigera</i>	46, 270	<i>C. nigrum</i>	54
<i>B. parmigerella</i>	46	<i>C. quercinum</i>	54, 273
<i>B. steineri</i>	46	<i>C. salicinum</i>	55, 273
<i>Bellemerea alpina</i>	46, 270	<i>C. trabinellum</i>	55, 273
<i>B. cinereorufescens</i>	46, 270	<i>C. trachelium</i>	55
<i>Belonia incarnata</i>	47, 270	<i>C. viride</i>	55, 273
<i>Biatora fuliginea</i>	183	<i>Caloplaca arenaria</i>	56, 273
<i>B. polytropa</i> var. <i>intricata</i>	127	<i>C. assignena</i>	56, 273
<i>B. uliginosa</i>	184	<i>C. aurantia</i>	56, 273
<i>B. vernalis</i>	47, 270	<i>C. cerina</i>	56, 273
<i>B. viridescens</i>	225	<i>C. cerinella</i>	56, 274
<i>Biatorella fossarum</i>	47, 271	<i>C. cerinelloides</i>	56, 274
<i>B. hemisphaerica</i>	47	<i>C. chalybeia</i>	57, 274
<i>Biatoridium monasteriense</i>	47, 271	<i>C. chlorina</i>	57, 274
<i>Biatorina vernalis</i>	47	<i>C. chrysodeta</i>	57, 274
<i>Bryophagus gloeocapsa</i>	47, 271	<i>C. cirrochroa</i>	58, 274
<i>Bryoria bicolor</i>	48, 271	<i>C. citrina</i>	58, 274
<i>B. capillaris</i>	49, 271	<i>C. coronata</i>	58, 274
<i>B. chalybeiformis</i>	49, 271	<i>C. crenularia</i>	59, 274
<i>B. fuscescens</i>	49, 271	<i>C. crenulatella</i>	59, 274
<i>B. implexa</i>	50, 271	<i>C. decipiens</i>	59, 274
<i>B. intricans</i>	50	<i>C. dolomiticola</i>	59, 274
<i>B. subcana</i>	50	<i>C. erythrocarpa</i>	59, 275
<i>Buellia aethalea</i>	50, 271	<i>C. ferruginea</i>	59, 275
<i>B. alboatra</i> s.l.	50, 271	<i>C. fulgens</i>	105
<i>B. alboatrum</i> f. <i>epipolium</i> f. <i>venustum</i>	53	<i>C. flavescens</i>	60, 275
<i>B. ambigua</i>	50	<i>C. flavorubescens</i>	60, 275
<i>B. arthonioides</i>	147	<i>C. flavovirescens</i>	60, 275
<i>B. asterella</i>	51, 271	<i>C. granulosa</i>	60
<i>B. atrata</i>	160	<i>C. haematites</i>	61, 275
<i>B. badia</i>	51, 271	<i>C. holocarpa</i>	61, 275
<i>B. canescens</i>	50	<i>C. irrubescens</i>	61, 275

<i>C. lactea</i>	61, 275	<i>Cetrariella</i>	70
<i>C. lobulata</i>	61	<i>Cetrelia cetrarioides</i>	72
<i>C. luteoalba</i>	62, 275	<i>C. olivetorum</i>	72, 279
<i>C. obliterans</i>	62, 275	<i>Chaenotheca brunneola</i>	73, 279
<i>C. obscurella</i>	62, 275	<i>C. chrysocephala</i>	73, 279
<i>C. ochracea</i>	62, 276	<i>C. cinerea</i>	73, 279
<i>C. rudenum</i>	62, 276	<i>C. ferruginea</i>	74, 279
<i>C. saxicola</i>	62, 276	<i>C. furfuracea</i>	74, 279
<i>C. scotoplaca</i>	63, 276	<i>C. hispidula</i>	74, 279
<i>C. sinapisperma</i>	63, 276	<i>C. phaeocephala</i>	74, 279
<i>C. subolivacea</i>	63	<i>C. stemonea</i>	74, 279
<i>C. subpallida</i>	63, 276	<i>C. trichialis</i>	75, 279
<i>C. teicholyta</i>	63, 276	<i>Chaenothecopsis pusilla</i>	244
<i>C. tirolensis</i>	63	<i>Chromatochlamys muscorum</i>	75, 279
<i>C. variabilis</i>	63, 276	<i>Chrysothrix candelaris</i>	76, 279
<i>C. velana</i>	59	<i>C. chlorina</i>	76, 280
<i>C. vitellinula</i>	64, 276	<i>Cladonia arbuscula</i> s.l.	77, 280
<i>C. xantholyta</i>	64, 276	<i>C. arbuscula</i> ssp. <i>arbuscula</i>	77
<i>Candelaria concolor</i>	64, 276	<i>C. arbuscula</i> ssp. <i>mitis</i>	77
<i>Candelariella aurella</i>	65, 276	<i>C. arbuscula</i> ssp. <i>squarrosa</i>	77
<i>C. coralliza</i>	65, 277	<i>C. bacillaris</i>	85
<i>C. medians</i>	65, 277	<i>C. bellidiflora</i>	77, 280
<i>C. reflexa</i>	65, 277	<i>C. borealis</i>	77, 280
<i>C. viae-lactae</i>	66, 277	<i>C. caespiticia</i>	78, 280
<i>C. vitellina</i>	66, 277	<i>C. callosa</i>	78, 280
<i>C. xanthostigma</i>	66, 277	<i>C. cariosa</i>	78, 280
<i>Capitularia decorticata</i>	82	<i>C. carneola</i>	79, 280
<i>C. parecha</i>	91	<i>C. cenotea</i>	79, 280
<i>Carbonea vitellinaria</i>	244	<i>C. cervicornis</i> s.l.	79, 280
<i>Catapyrenium lachneum</i>	67, 277	<i>C. cervicornis</i> ssp. <i>cervicornis</i>	79
<i>C. michelii</i>	67, 277	<i>C. cervicornis</i> ssp. <i>verticillata</i>	79
<i>C. pilosellum</i>	67, 277	<i>C. cervicornis</i> ssp. <i>pulvinata</i>	79
<i>C. rufescens</i>	67	<i>C. chlorophaea</i> s.str.	87
<i>C. squamulosum</i>	67, 277	<i>C. ciliata</i> s.l.	80, 280
<i>C. tremniacense</i>	68	<i>C. ciliata</i> v. <i>ciliata</i>	80
<i>Catillaria atomarioides</i>	68, 277	<i>C. ciliata</i> v. <i>tenuis</i>	80
<i>C. chalybaea</i>	68, 277	<i>C. coccifera</i> s.l.	80, 280
<i>C. erysiboides</i>	68, 278	<i>C. coccifera</i> s.str.	80
<i>C. intermixta</i>	69	<i>C. coniocraea</i> s.l.	80, 281
<i>C. laureri</i>	69	<i>C. conista</i>	84
<i>C. lenticularis</i>	69, 278	<i>C. convoluta</i>	81, 281
<i>C. minuta</i>	278	<i>C. cornuta</i>	81, 281
<i>C. nigroclavata</i>	278	<i>C. crispata</i> s.l.	81, 281
<i>Catinaria laureri</i>	69, 278	<i>C. crispata</i> v. <i>cetrariiformis</i>	81
<i>C. neuschildii</i>	69, 278	<i>C. crispata</i> v. <i>crispata</i>	81
<i>Cercidospora epipolytropa</i>	244	<i>C. cryptochlorphaea</i>	88
<i>Cetraria</i> s.l.	70	<i>C. decorticata</i>	82
<i>Cetraria</i> s.str.	70	<i>C. deformis</i>	82, 281
<i>C. aculeata</i>	70, 278	<i>C. digitata</i>	82, 281
<i>C. aleurites</i>	114	<i>C. diversa</i>	80
<i>C. chlorophylla</i>	70, 278	<i>C. fimbriata</i>	82, 281
<i>C. commixta</i>	70, 144	<i>C. floerkeana</i>	85
<i>C. ericetorum</i>	71, 278	<i>C. foliacea</i>	83, 281
<i>C. hepatizon</i>	70, 144	<i>C. fragilissima</i>	78
<i>C. islandica</i>	71, 278	<i>C. furcata</i> s.l.	83, 281
<i>C. juniperina</i>	70, 239	<i>C. furcata</i> ssp. <i>furcata</i>	83
<i>C. muricata</i>	71, 278	<i>C. furcata</i> ssp. <i>subrangiformis</i>	83
<i>C. pinastri</i>	70	<i>C. glauca</i>	83, 281
<i>C. sepincola</i>	71, 278	<i>C. gracilis</i>	84, 281

<i>C. grayi</i>	88	<i>C. fasciculare</i>	94, 284
<i>C. humilis</i> s.l.	84, 281	<i>C. flaccidum</i>	94, 284
<i>C. incrassata</i>	84, 282	<i>C. fragrans</i>	95, 285
<i>C. macilenta</i> s.l.	85, 282	<i>C. furfuraceum</i>	95, 285
<i>C. macilenta</i> s.str.	85	<i>C. fuscovirens</i>	95, 285
<i>C. macilenta</i> ssp. <i>floerkeana</i>	85	<i>C. limosum</i>	95, 285
<i>C. macilenta</i> ssp. <i>macilenta</i>	85	<i>C. multipartitum</i>	96, 285
<i>C. macrophylla</i>	85, 282	<i>C. nigrescens</i>	96, 285
<i>C. magyarica</i>	85	<i>C. nigrum</i>	161
<i>C. merochlorophaea</i>	88	<i>C. occultatum</i>	96, 285
<i>C. mitis</i>	77	<i>C. plicatile</i>	139
<i>C. novochlorophaea</i>	88	<i>C. polycarpon</i>	96, 285
<i>C. ochrochlora</i>	81	<i>C. tenax</i>	285
<i>C. parasitica</i>	85, 282	<i>Coniangium apateticum</i>	34
<i>C. peziziformis</i>	86, 282	<i>Coniocybe hyalinella</i>	207
<i>C. phyllophora</i>	86, 282	<i>Coppinsia minutissima</i>	96, 285
<i>C. pleurota</i>	86, 282	<i>Cornicularia aculeata</i>	70
<i>C. pocillum</i>	87	<i>C. muricata</i>	71
<i>C. polycarpoides</i>	86, 282	<i>Cresponea premnea</i>	97, 285
<i>C. polydactyla</i>	87, 282	<i>Cresporhaphis wienkampii</i>	97, 285
<i>C. portentosa</i>	87, 282	<i>Cybebe gracilenta</i>	97, 286
<i>C. pyxidata</i> s.l.	87, 282	<i>Cyphelium inquinans</i>	97, 286
<i>C. pyxidata</i> s.str.	87	<i>C. notarisii</i>	97, 286
<i>C. pyxidata</i> ssp. <i>chlorophaea</i>	87	<i>C. sessile</i>	244
<i>C. pyxidata</i> ssp. <i>grayi</i>	87	<i>C. stemoneum</i>	75
<i>C. pyxidata</i> ssp. <i>pocillum</i>	87	<i>C. tigillare</i>	97, 286
<i>C. pyxidata</i> ssp. <i>pyxidata</i>	87	<i>Cystocoleus ebeneus</i>	97, 286
<i>C. ramulosa</i>	88, 282	<i>Dactylospora parasitica</i>	244
<i>C. rangiferina</i>	88, 283	<i>D. saxatilis</i>	244
<i>C. rangiformis</i>	89, 283	<i>Dermatocarpon lachneum</i>	67
<i>C. rei</i>	89, 283	<i>D. leptophyllum</i>	98
<i>C. scabriuscula</i>	89, 283	<i>D. luridum</i>	98, 286
<i>C. squamosa</i> s.l.	90, 283	<i>D. meiophyllizum</i>	98, 286
<i>C. squamosa</i> v. <i>squamosa</i>	90	<i>D. miniatum</i>	98, 286
<i>C. squamosa</i> v. <i>subsquamosa</i>	90	<i>D. pusillum</i>	101
<i>C. squarrosa</i>	77	<i>D. rivulorum</i>	99
<i>C. strepsilis</i>	90, 283	<i>D. schaereri</i>	101
<i>C. subrangiformis</i>	83	<i>D. tremniacense</i>	68
<i>C. subulata</i>	90, 283	<i>Dibaeis baeomyces</i>	99, 286
<i>C. sulphurina</i>	91, 283	<i>Dimerella humilis</i>	99
<i>C. symphycarpa</i>	91, 283	<i>D. pineti</i>	99, 286
<i>C. turgida</i>	91	<i>Dimerospora proteiformis</i>	116
<i>C. uncialis</i> ssp. <i>biuncialis</i>	91, 283	<i>Diploicia canescens</i>	100, 286
<i>C. uncialis</i> ssp. <i>uncialis</i>	91	<i>Diploschistes muscorum</i>	100, 286
<i>C. zopfii</i>	91, 283	<i>D. scruposus</i>	100, 287
<i>Clauzadea chondrodes</i>	92, 283	<i>Diplotomma</i>	51
<i>C. immersa</i>	92, 284	<i>Dirina massilinesis</i> f. <i>sorediata</i>	101
<i>C. metzleri</i>	92, 284	<i>D. stenhammari</i>	100, 287
<i>C. monticola</i>	92, 284	<i>Eiglera flavida</i>	101, 287
<i>Cliostomum corrugatum</i>	92, 284	<i>Endocarpon leptophyllum</i>	98
<i>C. griffithii</i>	92, 284	<i>E. pusillum</i>	101, 287
<i>Coelocaulon aculeatum</i>	70	<i>Endococcus propinquus</i>	245
<i>C. muricatum</i>	71	<i>E. stigma</i>	245
<i>Collema auriculatum</i>	93	<i>Enterographa crassa</i>	101, 287
<i>C. auriforme</i>	93, 284	<i>E. hutchinsiae</i>	102, 287
<i>C. callopismum</i>	93, 284	<i>E. zonata</i>	102, 287
<i>C. coccophorum</i>	93, 284	<i>Eopyrenula leucoplaca</i>	102, 287
<i>C. crispum</i>	93, 284	<i>Epigloea filifera</i>	245
<i>C. cristatum</i>	94, 284	<i>Epilichen scabrosus</i>	102, 287

<i>Evernia divaricata</i>	102, 287	<i>Immersaria athroocarpa</i>	113, 291
<i>E. prunastri</i>	103, 287	<i>Imshaugia aleurites</i>	113, 291
<i>Farnoldia jurana</i>	103, 287	<i>Ionaspis epulotica</i>	110
<i>Fellhanera bouteillei</i>	103, 288	<i>I. lacustris</i>	110, 114, 291
<i>F. subtilis</i>	103, 288	<i>I. melanocarpa</i>	110
<i>Flavoparmelia caperata</i>	104, 288	<i>Julella fallaciosa</i>	245
<i>F. soredians</i>	104, 288	<i>Lahmia kunzei</i>	245
<i>Flavopunctelia flaventior</i>	105	<i>Lasallia pustulata</i>	114, 291
<i>Fulgensia bracteata</i>	105, 288	<i>Lecanactis abietina</i>	115, 291
<i>F. fulgens</i>	105	<i>L. amylicia</i>	115, 291
<i>Fuscidea austera</i>	106, 288	<i>L. latebrarum</i>	115, 291
<i>F. cyathoides</i>	106, 288	<i>L. premnea</i>	97
<i>F. kochiana</i>	106, 288	<i>L. stenhammari</i>	101
<i>F. lightfootii</i>	106, 288	<i>Lecania cuprea</i>	115, 291
<i>F. lygaea</i>	106, 288	<i>L. cyrtella</i>	116, 291
<i>F. praeurptorum</i>	106, 288	<i>L. erysibe s.l.</i>	116
<i>F. pusilla</i>	106, 288	<i>L. erysibe</i>	116, 292
<i>F. recensa</i>	107, 289	<i>L. fuscilla</i>	116, 292
<i>F. viridis</i>	205	<i>L. inundata</i>	116, 292
<i>Geisleria synchogonoides</i>	217	<i>L. koerberiana</i>	117, 292
<i>Graphis dendritica</i>	177, 310	<i>L. nylanderiana</i>	117, 292
<i>G. elegans</i>	107, 289	<i>L. rabenhorstii</i>	117, 292
<i>G. scripta</i>	107, 289	<i>L. sylvestris</i>	117, 292
<i>Gyalecta flotowii</i>	107, 289	<i>L. turicensis</i>	117, 292
<i>G. foveolaris</i>	108	<i>Lecanora achariana</i>	117, 292
<i>G. geocia</i>	108, 289	<i>L. albella</i>	118, 292
<i>G. jenensis</i>	108, 289	<i>L. albescent</i>	118, 292
<i>G. truncigena</i>	108, 289	<i>L. allophana</i>	118, 292
<i>G. ulmi</i>	108, 289	<i>L. argentata</i>	118, 293
<i>Gyalectella humilis</i>	99	<i>L. atriseda</i>	191
<i>Gyalidea lecidopsis</i>	109, 289	<i>L. badia</i>	191
<i>Gyalideopsis anastomosans</i>	109, 289	<i>L. campestris</i>	119, 293
<i>Gyrophora cylindrica</i>	226	<i>L. carpineae</i>	119, 293
<i>Haematomma cismonicum</i>	142	<i>L. cenisia</i>	119
<i>H. ochroleucum s.l.</i>	109, 289	<i>L. chlarotera</i>	120, 293
<i>H. ochroleucum v. ochroleucum</i>	109	<i>L. conferta</i>	121
<i>H. ochroleucum v. porphyricum</i>	109	<i>L. conizaeoides</i>	120, 293
<i>Heppia lutosae</i>	109, 289	<i>L. crenulata</i>	120, 293
<i>Huilia</i>	188	<i>L. demissa</i>	121, 293
<i>Huilia melinodes</i>	189	<i>L. dispersa s.l.</i>	121, 293
<i>Hymenelia ceracea</i>	110, 290	<i>L. distans</i>	124
<i>H. coerulea</i>	110, 290	<i>L. epanora</i>	126
<i>H. epulotica</i>	110, 290	<i>L. expallens</i>	121, 293
<i>H. lacustris</i>	110, 114	<i>L. flotowiana</i>	121
<i>H. melanocarpa</i>	110, 290	<i>L. gangaleoides</i>	122, 293
<i>H. prevostii</i>	110, 290	<i>L. garovaglii</i>	122
<i>H. similis</i>	110, 290	<i>L. glabrata</i>	122, 293
<i>Hyperphyscia adglutinata</i>	110, 290	<i>L. hagenii</i>	121
<i>Hypocenomys caradocensis</i>	111, 290	<i>L. hercynica</i>	126
<i>H. scalaris</i>	111, 290	<i>L. hypoptoides</i>	122, 293
<i>Hypogymnia bitteri</i>	111	<i>L. intricata</i>	122, 294
<i>H. farinacea</i>	111, 290	<i>L. intumescens</i>	122, 294
<i>H. physodes</i>	112, 290	<i>L. leptyrodes</i>	123
<i>H. tubulosa</i>	112, 290	<i>L. lobulata</i>	62
<i>H. vittata</i>	112, 191	<i>L. muralis</i>	123, 294
<i>Hypotrachyna revoluta</i>	113, 291	<i>L. orosthea</i>	123, 294
<i>Icmadophila ericetorum</i>	193, 291	<i>L. pannonica</i>	124, 294
<i>Imbricaria borrieri</i>	193	<i>L. piniperda</i>	124, 294
<i>I. tiliacea</i>	165	<i>L. polytrapa</i>	124, 294

<i>L. populicola</i>	124	<i>L. elaeochroma</i>	132, 297
<i>L. pseudistera</i>	124	<i>L. intumescens</i>	202
<i>L. pulicaris</i>	125, 294	<i>L. pulveracea</i>	132, 297
<i>L. ripartii</i>	124	<i>L. scabra</i>	132, 297
<i>L. rupicola</i>	125, 294	<i>L. stigmathea</i>	132, 297
<i>L. saligna</i>	125, 294	<i>L. subviridis</i>	133
<i>L. sambuci</i>	125, 294	<i>L. viridans</i>	133, 297
<i>L. sarcopodioides</i>	126, 294	<i>Lecidoma demissum</i>	133, 297
<i>L. saxicola</i>	126, 123	<i>Leciographa zwackhii</i>	245
<i>L. soralifera</i>	295	<i>Lemmopsis arnoldiana</i>	133, 297
<i>L. sordida</i> γ <i>subcarnea</i>	127	<i>Lempholemma botryosum</i>	133, 298
<i>L. subaurea</i>	126, 295	<i>L. chalazanum</i>	133, 298
<i>L. subcarnea</i>	126, 295	<i>L. polyanthes</i>	133, 298
<i>L. subcarpineae</i>	127, 295	<i>Lepraria aeruginosa</i>	134
<i>L. subfusca</i>	119, 125	<i>L. caesioalba</i>	134, 298
<i>L. subfusca</i> v. <i>allophana</i>	125	<i>L. crassissima</i>	135, 136
<i>L. subfusca</i> v. <i>glabrata</i>	122	<i>L. glaucella</i>	134
<i>L. subfusca</i> v. <i>pinastri</i>	125	<i>L. incana</i>	134, 298
<i>L. subrugosa</i>	118	<i>L. incana</i> s.str.	135
<i>L. sulphurea</i>	127, 295	<i>L. jackii</i>	135, 298
<i>L. swartzii</i>	128, 295	<i>L. lesdainii</i>	135, 298
<i>L. symmicta</i>	128, 295	<i>L. lobificans</i>	135, 298
<i>L. tartarea</i>	155, 156	<i>L. neglecta</i>	136, 298
<i>L. umbrina</i>	121	<i>L. nivalis</i>	136, 298
<i>L. varia</i>	128, 295	<i>L. nylanderiana</i>	136
<i>L. xanthostoma</i>	121	<i>L. rigidula</i>	137, 298
<i>Lecidea</i> s.str.	129	<i>Leprocaulon microscopicum</i>	137, 298
<i>L. caesioatra</i>	129, 295	<i>Leproloma cacuminum</i>	134, 136
<i>L. conferenda</i>	295	<i>L. membranaceum</i>	137, 299
<i>L. confluens</i>	129, 295	<i>L. vouauxii</i>	138, 299
<i>L. enteroleuca</i>	148,	<i>Leproplaca chrysodeta</i>	57
<i>L. erythrophaea</i>	129, 295	<i>L. xantholyta</i>	64
<i>L. exigua</i>	129, 296	<i>Leptogium biatorinum</i>	138, 299
<i>L. fuliginosa</i>	129, 296	<i>L. byssinum</i>	138, 299
<i>L. fuscoatra</i>	129, 296	<i>L. corniculatum</i>	138, 299
<i>L. fuscoatra</i> f. <i>grisella</i>	129	<i>L. cyanescens</i>	138, 299
<i>L. huxariensis</i>	129, 296	<i>L. diffractum</i>	139, 299
<i>L. lactea</i>	130	<i>L. gelatinosum</i>	139, 299
<i>L. lapicida</i> s.l.	130, 296	<i>L. lichenoides</i>	139, 299
<i>L. lapicida</i> v. <i>lapicida</i>	130	<i>L. plicatile</i>	139, 299
<i>L. lapicida</i> v. <i>pantherina</i>	130	<i>L. saturninum</i>	139
<i>L. lithophila</i>	130, 296	<i>L. schraderi</i>	140, 299
<i>L. lurida</i>	130, 296	<i>L. subtile</i>	140, 299
<i>L. microphylla</i>	161	<i>L. tenuissimum</i>	140, 300
<i>L. microphylla</i> B. <i>coralloides</i>	161	<i>L. teretiusculum</i>	140, 300
<i>L. parasitica</i>	202	<i>Leptorhaphis epidermidis</i>	245
<i>L. plana</i>	130, 296	<i>L. laricis</i>	245
<i>L. pullata</i>	130, 296	<i>L. tremulae</i>	245
<i>L. sarcogynoides</i>	131, 296	<i>Lichen caninus</i>	168
<i>L. silacea</i>	131, 296	<i>L. centrifugus</i>	33
<i>L. tessellata</i>	131, 296	<i>L. microphyllus</i>	164
<i>L. triptophylla</i>	164	<i>Lichenopeltella</i>	37
<i>L. turgidula</i>	131, 297	<i>Lithoicia pachyderma</i>	236
<i>L. uliginosa</i>	184	<i>Lobaria amplissima</i>	141, 300
<i>L. uliginosa</i> s.l.	183, 184	<i>L. linita</i>	141, 300
<i>L. variegatula</i>	131, 297	<i>L. pulmonaria</i>	141, 300
<i>L. xylophila</i>	131, 297	<i>L. scrobiculata</i>	141, 300
<i>Lecidella anomaloides</i>	131, 297	<i>L. virens</i>	142, 300
<i>L. carpathica</i>	131, 297	<i>Lobothallia radiosa</i>	142, 300

<i>Loxospora cismonica</i>	142	<i>Mycoblastus fucatus</i>	152, 304
<i>L. elatina</i>	142	<i>M. sanguinarius</i>	152, 304
<i>Maronea constans</i>	143, 300	<i>M. sterilis</i>	152
<i>Massalongia carnosa</i>	143, 300	<i>Mycocalicium subtile</i>	246
<i>Megalaria grossa</i>	143, 300	<i>Neofuscelia loxodes</i>	153, 304
<i>M. laureri</i>	69	<i>N. pokornii</i>	153
<i>M. pulvereae</i>	143	<i>N. pulla</i>	153, 304
<i>Megasporea verrucosa</i>	143, 300	<i>N. pulla v. delisei</i>	153
<i>Melanelia acetabulum</i>	185	<i>N. pulla v. pulla</i>	153
<i>M. commixta</i>	144, 301	<i>N. verruculifera</i>	153, 304
<i>M. disjuncta</i>	144, 146, 301	<i>Nephroma bellum</i>	154, 304
<i>M. elegantula</i>	144, 301	<i>N. laevigatum</i>	154, 304
<i>M. exasperata</i>	144, 301	<i>N. parile</i>	154, 304
<i>M. exasperatula</i>	145, 301	<i>N. resupinatum</i>	154, 304
<i>M. fuliginosa</i>	145, 301	<i>Nephromopsis</i>	70
<i>M. fuliginosa f. fuliginosa</i>	145	<i>Normandina pulchella</i>	155, 304
<i>M. fuliginosa f. glabratula</i>	145	<i>Ochrolechia androgyna s.l.</i>	155, 304
<i>M. glabratula</i>	145	<i>O. androgyna f. granulosa</i>	156
<i>M. hepatizon</i>	146, 301	<i>O. arborea</i>	155, 305
<i>M. laciniatula</i>	146, 301	<i>O. lactea</i>	175
<i>M. olivacea</i>	146	<i>O. microstictoides</i>	156, 305
<i>M. panniformis</i>	146, 301	<i>O. pallescens</i>	156, 305
<i>M. sorediata</i>	144, 146	<i>O. parella</i>	156, 305
<i>M. stygia</i>	147, 301	<i>O. subviridis</i>	156, 305
<i>M. subargentifera</i>	147, 301	<i>O. tartarea</i>	155, 156, 305
<i>M. subaurifera</i>	147, 301	<i>O. turneri</i>	156, 305
<i>Melanopsamma pomiformis</i>	245	<i>O. upsaliensis</i>	157, 305
<i>Melaspilea gibberulosa</i>	147, 245	<i>Omphalina umbellifera</i>	157, 305
<i>M. urceolata</i>	302	<i>Opegrapha atra</i>	157, 305
<i>Menegazzia terebrata</i>	148, 302	<i>O. calcaria</i>	157, 305
<i>Merismatium discrepans</i>	245	<i>O. demutata</i>	158
<i>Micarea bauschiana</i>	148, 302	<i>O. dolomitica</i>	158, 305
<i>M. botryoides</i>	148, 302	<i>O. fuscella</i>	159
<i>M. cinerea</i>	148, 302	<i>O. fuscella f. spermogonifera</i>	159
<i>M. denigrata</i>	149, 302	<i>O. gyrocarpa</i>	158, 306
<i>M. erratica</i>	149, 302	<i>O. hapaleoides</i>	159
<i>M. leprosula</i>	149, 302	<i>O. illecebrosa</i>	115
<i>M. lignaria</i>	149, 302	<i>O. lyncea</i>	158, 306
<i>M. lithinella</i>	149, 302	<i>O. niveoatra</i>	159
<i>M. lutulata</i>	149, 302	<i>O. rufescens</i>	158, 306
<i>M. melaena</i>	150, 302	<i>O. rupestris</i>	246
<i>M. misella</i>	150	<i>O. varia s.l.</i>	158, 306
<i>M. nitschkeana</i>	150, 303	<i>O. varia v. herbarum</i>	158
<i>M. peliocarpa</i>	150, 303	<i>O. varia v. varia</i>	158
<i>M. prasina</i>	150, 303	<i>O. vermicellifera</i>	159, 306
<i>M. sylvicola</i>	151, 303	<i>O. viridis</i>	159, 306
<i>M. tuberculata</i>	151, 303	<i>O. vulgata s.l.</i>	159, 306
<i>Microcalicium arenarium</i>	245	<i>O. vulgata v. subsiderella</i>	159
<i>M. disseminatum</i>	246	<i>O. vulgata v. vulgata</i>	159
<i>Miriquidica leucophaea</i>	151, 303	<i>O. zonata</i>	102
<i>M. nigroleprosa</i>	151, 303	<i>Ophioparma ventosa</i>	159, 306
<i>Muellerella pygmaea</i>	246	<i>Orphniospora moriopsis</i>	160
<i>Mycobilimbia fusca</i>	152	<i>Pachyphiale carneola</i>	160, 306
<i>M. hypnorum</i>	151, 303	<i>P. fagicola</i>	160, 306
<i>M. lobulata</i>	151, 303	<i>Pannaria brunnea</i>	161
<i>M. microcarpa</i>	303	<i>P. brunnea a. genuina</i>	161
<i>M. sabuletorum</i>	152, 303	<i>P. brunnea B. coronata</i>	161
<i>M. sphaeroides</i>	152, 303	<i>P. conopsea</i>	160, 306
<i>M. tetramera</i>	152, 304	<i>P. lanuginosa</i>	161

<i>P. leucophaea</i>	161, 306
<i>P. microphylla</i>	161
<i>P. microphylla</i> <i>B. coralloides</i>	161
<i>P. pezizoides</i>	161, 307
<i>P. pityrea</i>	161
<i>P. rubiginosa</i>	161
<i>P. rubiginosa</i> <i>v. conoplea</i>	161
<i>P. triptophylla</i>	164
<i>Parmelia</i> <i>s.l.</i>	162
<i>Parmelia</i> <i>s.str.</i>	162
<i>P. acetabulum</i>	162, 185
<i>P. aleurites</i>	114
<i>P. borrieri</i>	193
<i>P. caperata</i>	162
<i>P. centrifuga</i>	162
<i>P. cetrarioides</i>	72
<i>P. conoplea</i>	161
<i>P. conspersa</i>	162
<i>P. contorta</i>	162
<i>P. crinita</i>	166
<i>P. disjuncta</i>	162
<i>P. elegantula</i>	162
<i>P. exasperata</i>	162
<i>P. exasperatula</i>	162
<i>P. flaventior</i>	162
<i>P. glabrata</i>	162
<i>P. incurva</i>	162
<i>P. laciniatula</i>	162
<i>P. lanuginosa</i>	161
<i>P. lobulata</i>	62
<i>P. loxodes</i>	162
<i>P. mougeotii</i>	162
<i>P. olivacea</i>	146, 162
<i>P. omphalodes</i>	163, 307
<i>P. panniformis</i>	162
<i>P. pastillifera</i>	162
<i>P. perforata</i>	72
<i>P. perlata</i>	162
<i>P. physodes</i> <i>b. obscurata</i>	111
<i>P. pokornii</i>	153, 162
<i>P. proluxa</i> <i>v. pokornyi</i>	153
<i>P. pulla</i>	162
<i>P. quercina</i>	162
<i>P. revoluta</i>	162
<i>P. saxatilis</i>	163, 307
<i>P. saxicola</i>	123
<i>P. scortea</i>	165
<i>P. somloensis</i>	162
<i>P. sorediata</i>	144, 146, 162
<i>P. sorediosa</i>	146, 162
<i>P. stipitata</i>	162
<i>P. stygia</i>	162
<i>P. subargentifera</i>	162
<i>P. subaurifera</i>	163
<i>P. submontana</i>	163, 307
<i>P. subrudecta</i>	163
<i>P. sulcata</i>	163, 307
<i>P. taractica</i>	163
<i>P. tartarea</i>	156

<i>P. tiliacea</i>	163
<i>P. ventosa</i>	159
<i>P. verruculifera</i>	163
<i>Parmeliella triptophylla</i>	164
<i>Parmelina pastillifera</i>	164, 307
<i>P. quercina</i>	165, 307
<i>P. tiliacea</i>	165, 307
<i>Parmeliopsis aleurites</i>	114
<i>P. ambigua</i>	165, 307
<i>P. hyperopta</i>	166, 307
<i>Parmotrema arnoldii</i>	72, 166
<i>P. chinense</i>	166, 307
<i>P. crinitum</i>	166
<i>P. stipitata</i>	167, 307
<i>Peltidea canina</i>	168
<i>P. canina</i> <i>B. membranacea</i>	170
<i>Peltigera aphthosa</i>	167, 169, 308
<i>P. canina</i>	168, 308
<i>P. collina</i>	168, 308
<i>P. degenii</i>	168, 308
<i>P. didactyla</i>	168, 308
<i>P. horizontalis</i>	168, 308
<i>P. hymenina</i>	169, 308
<i>P. leucophlebia</i>	167, 169, 308
<i>P. malacea</i>	170, 308
<i>P. membranacea</i>	170, 308
<i>P. neckeri</i>	170, 308
<i>P. polydactylon</i>	171, 308
<i>P. ponojensis</i>	171, 308
<i>P. praetextata</i>	171, 309
<i>P. rufescens</i>	172, 309
<i>P. venosa</i>	172, 309
<i>Peridothelia fuliguncta</i>	246
<i>Pertusaria albescens</i>	172, 309
<i>P. alpina</i>	173, 309
<i>P. amara</i>	173, 309
<i>P. aspergilla</i>	173
<i>P. chiodectonoides</i>	173
<i>P. coccodes</i>	173, 309
<i>P. colliculosa</i>	176
<i>P. corallina</i>	174, 309
<i>P. coronata</i>	174, 309
<i>P. dealbescens</i>	173
<i>P. flavicans</i>	174
<i>P. flavida</i>	174, 309
<i>P. hemisphaerica</i>	174, 309
<i>P. hymenea</i>	175, 310
<i>P. lactea</i>	175, 310
<i>P. leioplaca</i>	175, 310
<i>P. leioterella</i>	176
<i>P. leucosora</i>	173
<i>P. leucostoma</i>	175
<i>P. multipuncta</i>	175, 310
<i>P. pertusa</i>	175, 310
<i>P. pertusa</i> <i>v. leiotera</i>	176
<i>P. pertusa</i> <i>v. pertusa</i>	176
<i>P. pseudocorallina</i>	176
<i>P. pustulata</i>	176, 310
<i>P. rupestris</i>	176

<i>P. rupicola</i>	176	<i>P. thuretii</i>	188, 314
<i>P. sordidogrisea</i>	176	<i>Porocyphus coccodes</i>	188, 314
<i>P. sordidogrisea</i> f. <i>soralifera</i>	176	<i>P. rehmicus</i>	188, 314
<i>P. trachythallina</i>	176, 310	<i>Porpidia albocaerulescens</i>	188, 314
<i>Petractis clausa</i>	176, 310	<i>P. cinereoatra</i>	188, 314
<i>P. hypoleuca</i>	177, 310	<i>P. crustulata</i>	188, 314
<i>Phaeocalicium populneum</i>	246	<i>P. glaucophaea</i>	189, 314
<i>Phaeographis dendritica</i>	177, 310	<i>P. hydrophila</i>	189, 314
<i>Phaeophyscia ciliata</i>	177, 310	<i>P. macrocarpa</i>	189, 314
<i>P. endococcina</i>	177	<i>P. melinodes</i>	189
<i>P. endophoenicea</i>	177, 310	<i>P. musiva</i>	189, 314
<i>P. nigricans</i>	178, 311	<i>P. soredizodes</i>	189, 315
<i>P. orbicularis</i>	178, 311	<i>P. speirea</i>	190, 315
<i>P. sciastra</i>	178, 311	<i>P. superba</i>	190, 315
<i>Phlyctis agelaea</i>	178, 311	<i>P. tuberculosa</i>	190, 315
<i>P. argena</i>	179, 311	<i>Protoblastenia calva</i>	190, 315
<i>Phylliscum demangeonii</i>	179	<i>P. incrustans</i>	190, 315
<i>Physcia</i> s.l.	179	<i>P. rupestris</i>	190, 315
<i>P. adscendens</i>	179, 311	<i>P. siebenhaariana</i>	190, 315
<i>P. aipolia</i>	180, 311	<i>P. terricola</i>	190, 315
<i>P. caesia</i>	180, 311	<i>Protoparmelia atriseda</i>	191
<i>P. caesitia</i>	180	<i>P. badia</i>	191, 315
<i>P. dimidiata</i>	180, 311	<i>P. picea</i>	191, 315
<i>P. dubia</i>	181, 311	<i>Protothelenella corrossa</i>	191, 315
<i>P. stellaris</i>	181, 311	<i>P. sphinctrinoides</i>	191, 316
<i>P. subalbinea</i>	180	<i>Pseudevernia furfuracea</i>	191, 316
<i>P. tenella</i>	181, 311	<i>P. fufuracea</i> v. <i>ceratea</i>	191
<i>P. tribacia</i>	181, 312	<i>P. furfuracea</i> v. <i>furfuracea</i>	191
<i>P. wainioi</i>	180	<i>Pseudoparmelia caperata</i>	104
<i>Physconia distorta</i>	182, 312	<i>Psilolechia lucida</i>	191, 316
<i>P. enteroxantha</i>	182, 312	<i>Psora decipiens</i>	191, 316
<i>P. grisea</i>	182, 312	<i>Psoroma hypnorum</i>	193, 316
<i>P. perisidiosa</i>	183, 312	<i>P. saxicola</i>	123
<i>Placidiopsis muelleri</i>	232	<i>Psorotichia diffundens</i>	193, 316
<i>Placodium saxicolum</i>	123	<i>P. schaereri</i>	193, 316
<i>Placopyrenium trachyticum</i>	183, 312	<i>Punctelia borrii</i>	193
<i>Placynthiella icmalea</i>	183, 312	<i>P. flaventior</i>	105
<i>P. oligotropha</i>	184, 312	<i>P. subrudecta</i>	193, 316
<i>P. uliginosa</i>	184, 312	<i>Pycnothelia papillaria</i>	194, 316
<i>Placynthium nigrum</i>	184, 312	<i>Pyrenula coryli</i>	246
<i>Platismatia glauca</i>	184, 312	<i>P. laevigata</i>	194, 316
<i>Plectocarpon lichenum</i>	246	<i>P. nitida</i>	194, 316
<i>Pleurosticta acetabulum</i>	185, 312	<i>P. nitidella</i>	195, 316
<i>Polyblastia abscondita</i>	185, 313	<i>Pyrrhospora querneae</i>	195, 317
<i>P. albida</i>	185, 313	<i>Racodium rupestre</i>	195, 317
<i>P. cupularis</i>	186, 313	<i>Ramalina calicaris</i>	195, 317
<i>P. deminuta</i>	186, 313	<i>R. calicaris</i> v. <i>thrausta</i>	197
<i>P. dermatodes</i>	186, 313	<i>R. capitata</i>	196
<i>P. fallaciosa</i>	245	<i>R. farinacea</i>	196, 317
<i>Polychidium muscicola</i>	186, 313	<i>R. fastigiata</i>	196, 317
<i>Polycoccum marmoratum</i>	246	<i>R. fraxinea</i>	196, 317
<i>Polysporina cyclocarpa</i>	186, 313	<i>R. pollinaria</i>	197, 317
<i>P. simplex</i>	186, 313	<i>R. polymorpha</i>	196
<i>Porina aenea</i>	186, 313	<i>R. thrausta</i>	197
<i>P. borrii</i>	187, 313	<i>Rhizocarpon badioatrum</i>	198, 317
<i>P. chlorotica</i>	187, 313	<i>R. calcarea</i>	201
<i>P. lectissima</i>	187, 313	<i>R. concentricum</i>	200
<i>P. leptalea</i>	187, 314	<i>R. disporum</i>	198, 317
<i>P. linearis</i>	187, 314	<i>R. distinctum</i>	198, 317

<i>R. drepanodes</i>	198, 317	<i>S. sarothamni</i>	208, 321
<i>R. ferax</i>	198	<i>S. umbrinum</i>	208, 321
<i>R. geminatum</i>	198, 314	<i>Scutula miliaris</i>	247
<i>R. geographicum</i>	198, 318	<i>Skyttea nitschkei</i>	247
<i>R. hochstetteri</i>	199, 318	<i>Solenopsora candicans</i>	208, 321
<i>R. lavatum</i>	199, 318	<i>Solorina saccata</i>	209, 321
<i>R. lecanorinum</i>	199, 318	<i>S. spongiosa</i>	209, 321
<i>R. obscuratum</i>	200, 318	<i>Sphaerophorus fragilis</i>	209, 321
<i>R. oederi</i>	200, 318	<i>S. globosus</i>	210, 321
<i>R. petraeum</i>	200, 318	<i>S. melanocarpus</i>	210, 322
<i>R. plicatile</i>	201, 318	<i>Sphinctrina tubiformis</i>	247
<i>R. polycarpum</i>	201, 318	<i>S. turbinata</i>	247
<i>R. postumum</i>	201, 318	<i>Squamarina cartilaginea</i>	210, 322
<i>R. subconcentricum</i>	200	<i>S. fulgens</i>	105
<i>R. umbilicatum</i>	201	<i>S. gypsacea</i>	211, 322
<i>R. viridiatrum</i>	201, 318	<i>S. lentigera</i>	211, 322
<i>Rimularia furvella</i>	201, 318	<i>S. saxicola</i>	123
<i>R. gibbosa</i>	202, 319	<i>Staurothele caesia</i>	211, 322
<i>R. insularis</i>	202, 319	<i>S. fissa</i>	212, 322
<i>Rinodina albana</i>	202	<i>S. frustulenta</i>	212, 322
<i>R. archaea</i>	202, 319	<i>S. guestphalica</i>	212, 322
<i>R. atrocinerrea</i>	202, 319	<i>S. hymenogonia</i>	212, 322
<i>R. bischoffii</i>	202, 319	<i>S. rufa</i>	212
<i>R. calcarea</i>	202, 319	<i>S. rupifraga</i>	212, 322
<i>R. colobina</i>	203, 319	<i>S. succedens</i>	212, 322
<i>R. confragosa</i>	203, 319	<i>Steinia geophana</i>	213, 322
<i>R. conradii</i>	203, 319	<i>Stenocybe pullatula</i>	247
<i>R. crustulata</i>	205	<i>Stereocaulon condensatum</i>	213, 323
<i>R. exigua</i>	203, 319	<i>S. dactylophyllum</i>	213, 323
<i>R. fimbriata</i>	203	<i>S. nanodes</i>	214, 323
<i>R. gennarii</i>	203, 319	<i>S. nanum</i>	137
<i>R. immersa</i>	204, 319	<i>S. paschale</i>	214, 323
<i>R. lecanorina</i>	204, 320	<i>S. pileatum</i>	214, 323
<i>R. occulta</i>	204, 320	<i>S. tomentosum</i>	214, 323
<i>R. oxydata</i>	204, 320	<i>S. vesuvianum</i>	215, 323
<i>R. pityrea</i>	204, 320	<i>Sticta fuliginosa</i>	215, 323
<i>R. pyrina</i>	204, 320	<i>S. limbata</i>	215, 323
<i>R. teichophila</i>	205, 320	<i>S. sylvatica</i>	216, 323
<i>R. zwackhiana</i>	205, 320	<i>Stigmatomma cataleptum</i>	212
<i>Rinodinella controversa</i>	205	<i>Stigmatidium</i>	37
<i>R. dubyanoides</i>	205, 320	<i>Stigmatidium aggregatum</i>	247
<i>Ropalospora viridis</i>	205, 320	<i>Strangospora moriformis</i>	216, 323
<i>Saccomorpha icmalea</i>	206	<i>S. ochrophora</i>	216, 323
<i>S. oligotropha</i>	206	<i>S. pinicola</i>	216, 324
<i>S. uliginosa</i>	206	<i>Strigula affinis</i>	217, 324
<i>Saraea resinae</i>	246	<i>S. stigmatella</i>	217, 324
<i>Sarcogyne regularis</i>	206, 320	<i>S. sychnogonoides</i>	217, 324
<i>Sarcopyrenia gibba</i>	206, 320	<i>Synalissa symphorea</i>	217, 324
<i>Sarcosagium campestre</i>	206, 320	<i>Teloschistes chrysophthalmus</i>	217, 324
<i>S. campestre v. macrosporum</i>	206	<i>Tephromela aglaea</i>	218, 324
<i>Schaereria cinereorufa</i>	207, 321	<i>T. atra</i>	218, 324
<i>S. fuscocinerea</i>	207, 321	<i>T. grumosa</i>	218, 324
<i>Schismatomma pericleum</i>	207, 321	<i>Thelenella modesta</i>	218, 324
<i>Sclerococcum leuckertii</i>	247	<i>Thelidium brachysporum</i>	218
<i>Sclerophora nivea</i>	207, 321	<i>T. calcivorum</i>	218, 324
<i>S. peronella</i>	207	<i>T. cataractarum</i>	219, 324
<i>Scoliosporum chlorococcum</i>	207, 321	<i>T. decipiens</i>	219, 325
<i>S. perpusillum</i>	208, 321	<i>T. dionantense</i>	219, 325
<i>S. pruinatum</i>	208	<i>T. incavatum</i>	219, 325

<i>T. minimum</i>	219, 325	<i>U. substerilis</i>	231
<i>T. minutulum</i>	219, 325	<i>U. wasmuthii</i>	231, 329
<i>T. papulare</i>	219, 325	<i>Verrucaria acrotella</i>	232, 329
<i>T. parvulum</i>	219, 325	<i>V. aethiobola</i>	232, 329
<i>T. zwackhii</i>	219, 325	<i>V. amyloacea</i>	232, 329
<i>Thelocarpon epibolum</i>	219, 325	<i>V. anceps</i>	232, 329
<i>T. laureri</i>	219, 325	<i>V. applanata</i>	232, 329
<i>Thelomma ocellatum</i>	220, 325	<i>V. aquatilis</i>	232, 329
<i>Thelopsis rubella</i>	220, 325	<i>V. botellispora</i>	232
<i>Thelotrema lepadinum</i>	220, 326	<i>V. caerulea</i>	232, 329
<i>Thermutis velutina</i>	221, 326	<i>V. caesiopsila</i>	232, 329
<i>Thrombium epigaeum</i>	221, 326	<i>V. calciseda</i>	233, 329
<i>Thyrea confusa</i>	221, 326	<i>V. cyanea</i>	233, 329
<i>T. pulvinata</i>	221	<i>V. denudata</i>	233, 330
<i>Toninia aromatica</i>	221, 326	<i>V. dufourii</i>	233, 330
<i>T. athallina</i>	221, 326	<i>V. elaeomelaena</i>	233, 330
<i>T. caeruleonigricans</i>	222	<i>V. foveolata</i>	233, 330
<i>T. caeruleonigricans s.l.</i>	222	<i>V. funcckii</i>	233, 330
<i>T. candida</i>	222, 326	<i>V. fuscella</i>	234, 330
<i>T. cinereovirens</i>	222, 326	<i>V. hochstetteri</i>	234, 330
<i>T. philippea</i>	222, 326	<i>V. hydrela</i>	233, 234, 330
<i>T. physaroides</i>	222, 326	<i>V. inaspecta</i>	234, 330
<i>T. sedifolia</i>	222, 326	<i>V. lecideoides</i>	234, 330
<i>Trapelia coarctata</i>	223, 326	<i>V. macrostoma</i>	234, 330
<i>T. involuta</i>	223, 327	<i>V. maculiformis</i>	235, 330
<i>T. obtegens</i>	223, 327	<i>V. margacea</i>	235, 331
<i>T. placodioides</i>	224, 327	<i>V. marmorea</i>	235, 331
<i>Trapeliopsis flexuosa</i>	224, 327	<i>V. maura</i>	235
<i>T. gelatinosa</i>	224, 327	<i>V. memnonia</i>	235, 331
<i>T. granulosa</i>	224, 327	<i>V. muralis</i>	235, 331
<i>T. pseudogranulosa</i>	225, 327	<i>V. murina</i>	236, 331
<i>T. viridescens</i>	225, 327	<i>V. murorum</i>	236, 331
<i>Tremolecia atrata</i>	225, 327	<i>V. nigrescens</i>	236, 331
<i>Tuckermannopsis</i>	70	<i>V. pachyderma</i>	236
<i>Tylothallia</i>	92	<i>V. phaeosperma</i>	236
<i>Umbilicaria cylindrica</i>	226, 327	<i>V. pinguicula</i>	236, 331
<i>U. deusta</i>	226, 327	<i>V. polygonia</i>	236, 331
<i>U. grisea</i>	226, 327	<i>V. praetermissa</i>	236, 331
<i>U. hirsuta</i>	226, 328	<i>V. rheithrophila</i>	236, 331
<i>U. hyperborea</i>	227	<i>V. ruderum</i>	237, 331
<i>U. polyphylla</i>	227, 328	<i>V. striatula</i>	237
<i>U. polyrhiza</i>	227, 328	<i>V. subfuscella</i>	237, 332
<i>U. proboscidea</i>	227	<i>V. submersella</i>	237, 332
<i>U. vellea</i>	227, 328	<i>V. tristis</i>	237, 332
<i>Usnea articulata</i>	228, 328	<i>V. viridula</i>	237, 332
<i>U. barbata</i>	228	<i>Vezdaea acicularis</i>	237, 332
<i>U. barbata c. hirta</i>	230	<i>V. aestivalis</i>	238, 332
<i>U. ceratina</i>	228, 328	<i>V. leprosa</i>	238, 332
<i>U. chaetophora</i>	230	<i>V. rheocarpa</i>	239, 332
<i>U. cornuta</i>	228, 328	<i>Vouauxiella lichenicola</i>	247
<i>U. diplotypus</i>	228, 328	<i>Vulpicida juniperinus</i>	239
<i>U. filipendula</i>	228, 328	<i>V. pinastri</i>	239, 332
<i>U. florida</i>	228, 328	<i>Xanthoparmelia conspersa</i>	240, 332
<i>U. fulvovirens</i>	228	<i>X. mougeotii</i>	240, 332
<i>U. glabrescens</i>	230, 328	<i>X. somloensis</i>	240, 332
<i>U. hirta</i>	230, 328	<i>Xanthoria borealis</i>	241
<i>U. plicata</i>	230	<i>X. calcicola</i>	241, 333
<i>U. rugulosa</i>	230	<i>X. candelaria</i>	241, 333
<i>U. subfloridana</i>	231, 329	<i>X. elegans</i>	242, 333

X. fallax.....	241, 242, 333
X. fulva.....	241, 242
X. lobulata	62
X. parietina	242, 333
X. parietina f. lobulata.....	62
X. poeltii.....	241
X. polycarpa	242, 333
X. ulophyllodes	241, 242
Xylographa vitiligo	243, 333
Zwackhiomyces dispersus.....	247
Z. martinianus.....	247

Danksagung

Ich möchte mich bei all denjenigen bedanken, die durch ihre freundliche Unterstützung und ihr reges Interesse diese Arbeit gefördert haben.

Besonders danke ich Herrn Prof. Dr. G. B. Feige für das Überlassen des Themas und das große Interesse an den Fortschritten meiner Arbeit, die in einem angenehmen und motivierenden Arbeitsklima angefertigt werden konnte.

In PD Dr. H. T. Lumbsch (Essen) hatte ich einen hilfreichen Lehrmeister, der mit fachkundigem Rat, zahlreichen Anregungen und konstruktiver Kritik sehr viel zum Gelingen der Arbeit beigetragen hat. Ihm sowie Dr. R. Guderley (Essen) und Dr. C. Printzen (Köln) danke ich für das kritische Korrekturlesen der Arbeit. Dr. B. Mies (Duisburg) möchte ich herzlich danken, da er mir während der Arbeit hilfreich zur Seite stand und mich auf vielen Exkursionen begleitete.

Allen Mitgliedern der Arbeitsgruppe Feige möchte ich für die stetige Unterstützung danken, insbesondere M. Neugebauer (Bottrop), der mich in die HPLC-Methodik einwies, Dr. M. Jensen (Ratingen), der stets und unermüdlich auftretende Computerprobleme löste und Dr. H. Kutzelnigg (Ratingen), der gute Hinweise zur floristischen Kartierung und zu älterer Literatur gab.

Den Kuratoren und Direktoren der zitierten Herbarien danke ich für die Ausleihe bzw. den freien Zugang zu nordrhein-westfälischem Flechtenmaterial, vor allem Dr. H. Sipman (Berlin), Prof. Dr. S. R. Gradstein (Göttingen), Prof. Dr. K. Kubitzki und Dr. Feuerer (Hamburg), Dr. B. Gries (Münster), Prof. Dr. H. Hertel (München), Dr. R. Moberg (Uppsala) und Dr. O. Vitikainen (Helsinki).

Für Hilfe beim Bestimmen kritischer Flechten danke ich besonders Prof. Dr. T. Ahti (Helsinki), PD Dr. O. Breuß (Wien), Dr. P. Clerc (Genf), S. Heidmarsson (Uppsala), P. James (London), Doz. Dr. I. Kärnefelt (Lund), Doz. Dr. R. Moberg (Uppsala), Dr. C. Printzen (Köln), Dr. P. Scholz (Schkeuditz), Doz. Dr. L. Tibell (Uppsala), Dr. E. Timdal (Oslo), Dr. D. Triebel (München) und Dr. O. Vitikainen (Helsinki).

Für das Überlassen umfangreicher Flechtendaten bin ich folgenden Personen besonders zu Dank verpflichtet: Herrn E. Woelm (Osnabrück), der die Ergebnisse der lichenologischen Kartierung Westfalens durch den „Westfälischen Flechtenarbeitskreis“ zusammenstellte und Frau Dr. B. Gries (Münster), die mir die Daten des Flechtenherbariums des Westfälischen Museums für Naturkunde in Münster zukommen ließ. Herrn H.O. Rehage (Recke) danke ich für die Lokalisierung zahlreicher unbekannter Fundorte, Herr Dr. V. John (Bad Dürkheim) für die Ausleihe von Flechten und das zur Verfügung gestellte Kartenmaterial.

Dr. S. Woike (Haan) gab mir Einblick in sein Herbarium, führte mich vielfach in sein Exkursionsgebiet und ermöglichte mir den uneingeschränkten Zugriff auf seine umfangreiche botanische Bibliothek, wofür ich ihm herzlich danke. Weiterhin danke ich allen Personen, die mir ihre Herbarbelege überließen bzw. Hinweise auf die Verbreitung einzelner Arten lieferten, insbesondere U.W. Abts (Krefeld) und U. Raabe (Marl).

Prof. Dr. G.B. Feige sowie der Arbeitsgemeinschaft für biologisch-ökologische Landesforschung (Münster) bin ich für finanzielle Unterstützung der Kartierungsarbeiten zu Dank verpflichtet.

Schließlich möchte ich meinen Eltern danken für die liebevolle Anteilnahme und die großzügige Unterstützung während meines Biologie-Studiums und im Laufe dieser Arbeit.